



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



VLIV NORDIC WALKING NA TĚLESNOU ZDATNOST BĚŽNÉ POPULACE

Bakalářská práce

Studijní program: B7401 – Tělesná výchova a sport
Studijní obory: 7401R014 – Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání
7507R036 – Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání

Autor práce: **Jan Calta**
Vedoucí práce: Mgr. Klára Kuprová





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Science, Humanities
and Education



EFFECT OF NORDIC WALKING ON FITNESS OF REGULAR POPULATION

Bachelor thesis

Study programme: B7401 – Physical Education for Education
Study branches: 7401R014 – Physical Education for Education
7507R036 – English for Education

Author: **Jan Calta**
Supervisor: Mgr. Klára Kuprová



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Calta**
Osobní číslo: **P11000129**
Studijní program: **B7401 Tělesná výchova a sport**
Studijní obory: **Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání**
Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání
Název tématu: **Vliv Nordic Walking na tělesnou zdatnost běžné populace**
Zadávající katedra: **Katedra tělesné výchovy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je analyzování vlivu Nordic Walking na tělesnou zdatnost běžné populace. Analýza bude podpořena terénním testováním a metodou testu stanovení VO2 Max.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

MOMMERT-JAUCH, P. a JURASIN, A. Nordic walking pro zdraví: pomáhá při bolestech zad, artróze, osteoporóze, vysokém krevním tlaku, nadváze, cévních problémech a dalších obtížích. Vyd. 1. Praha: Plot, 2009, ISBN 978-80-86523-98-9.

NOTTINGHAM, S. a JURASIN, A. Nordic walking pro vaši kondici: [vaše cesta ke štíhlé, pevné postavě a skvělé kondici]. 1. vyd. Praha: Talpress, 2011, ISBN 978-807-1974-130.

SVENSSON, M. a JURASIN, A. Nordic walking: pomáhá při bolestech zad, artróze, osteoporóze, vysokém krevním tlaku, nadváze, cévních problémech a dalších obtížích. Vyd. 1. Champaign, IL: Human Kinetics, 2009, Outdoor adventures (Human Kinetics Publishers). ISBN 978-0-7360-7739-2.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Klára Kuprová
Katedra tělesné výchovy

Datum zadání bakalářské práce: 19. dubna 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 29. dubna 2014



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.
děkan

L.S.



PaedDr. Jindřich Martinec
vedoucí katedry

dne 26. 4. 2013

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Děkuji Mgr. Kláře Kuprové za odborný dohled při zpracovávání bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval Doc. Aleši Suchomelovi za cenné informace k struktuře bakalářské práce a paní MUDr. Zuzaně Mottlové za trpělivost a pomoc při testování všech studentů a veřejnosti pro účely mé bakalářské práce. V neposlední řadě děkuji studentům a dalším, jejichž výsledky jsem mohl ve své bakalářské práci zpracovávat.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na Nordic Walking a jeho vliv na tělesnou zdatnost člověka. Cílem práce je zjistit vliv pravidelného desetitýdenního tréninku na aerobní zdatnost jedince. Co se týče obsahu práce, je v ní jak teoretická, tak také praktická část. V teoretické části se autor zabývá obecnými vlivy Nordic Walking na člověka a částečně i benefity této pohybové aktivity. Autor na základě této části stanovuje také jeho vlastní hypotézy. V praktické části jsou vytvořeny dvě skupiny, jedna takzvaná experimentální a druhá kontrolní. U těchto skupin lidí autor zkoumá vliv Nordic Walking na aerobní zdatnost prostřednictvím Leger testu a funkčního testu W170. Práce obsahuje i teoretický přepočtení testu W170 na VO_2 max jedinců. Vedle toho se okrajově zabývá i dalšími tendencemi, které samotný výzkum nastínil.

Klíčová slova

Nordic Walking, tělesná zdatnost, vliv.

Annotation

The final thesis is focused on Nordic Walking and its effect on human fitness. The goal of the thesis is to find out the effect of a ten-week long training on aerobic human fitness. Regarding the content of the thesis, there are both theoretical and practical parts. In the theoretical part, the author is concerned with general effects of Nordic Walking on human and briefly with the benefits of this physical activity. The author determines his own hypotheses based on the theoretical part as well. In the practical part there are two groups, the first one so called experimental and the other one called control group. The author investigates the effect of Nordic Walking on aerobic fitness of these groups by means of Leger test as well as functional test W170. The thesis also includes a recount of W170 test into VO_2 max of the individuals. Apart from that, he is also interested in the other tendencies that the research has foreshadowed.

Key Words

Effect, fitness, Nordic Walking.

Obsah

Seznam obrázků	10
ÚVOD	12
1 SYNTÉZA DOSAVADNÍCH POZNATKŮ.....	12
1.1 POHYBOVÁ AKTIVITA A VLIV NA ZDRAVÍ	12
1.2 TĚLESNÁ ZDATNOST	13
1.2.1 Co je tělesná zdatnost	14
1.2.2 Motorická výkonnost.....	15
1.2.3 Aerobní zdatnost.....	15
1.2.4 Tělesná zdatnost dětí	16
1.3 NORDIC WALKING	19
1.3.1 Nordic walking a jeho historie	19
1.3.2 Vybavení pro Nordic Walking	21
1.4 VLIV NORDIC WALKING NA JEDINCE.....	24
1.4.1 Vliv na svalstvo	24
1.4.2 Vliv na činnost srdce	29
1.4.3 Vliv na klouby	29
1.4.4 Metabolické děje při Nordic Walking a hubnutí	30
1.4.5 Vliv Nordic Walking na tělesné složení.....	33
1.4.6 Vliv Nordic Walking na aerobní zdatnost	33
1.4.7 Vliv Nordic Walking na jedince po onemocnění	34
1.4.8 Vliv na stres	36
2 CÍLE PRÁCE.....	37
3 METODIKA VÝZKUMU.....	39
3.1 VÝBĚR A CHARAKTERISTIKA SOUBORU	39
3.1.1 Experimentální skupina	39
3.1.2 Tréninkový plán experimentální skupiny	39
3.1.3 Kontrolní skupina	41
3.2 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH METOD	41
3.2.1 Leger test	41
3.2.2 Test W 170	42

3.2.3	Bioelektrická impedanční analýza.....	43
3.3	ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ	43
4	VÝSLEDKY A DISKUZE	44
4.1	Hypotéza 1	44
4.1.1	Leger test	44
4.1.2	Zátěžový test W170	51
4.2	Hypotéza 2	54
5	ZÁVĚR	60
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62

Seznam obrázků

Obrázek 1. Nález na svalech	26
Obrázek 2. Reflexní nálezy	27
Obrázek 3. Trénink	40
Obrázek 4. Experimentální skupina – počet uběhnutých úseků (Leger test)	45
Obrázek 5. Kontrolní skupina – počet uběhnutých úseků (Leger test)	47
Obrázek 6. Experimentální skupina – průměr počtu uběhnutých úseků (Leger test)...	48
Obrázek 7. Kontrolní skupina – průměr počtu uběhnutých úseků (Leger test).....	49
Obrázek 8. Kladná průměrná změna prvního a druhého měření v Leger testu v počtu uběhnutých úseků	50
Obrázek 9. Experimentální skupina – zátěžový test W170.....	52
Obrázek 10. Experimentální skupina – změna v zátěžovém funkčním testu W170	53
Obrázek 11. Změna tělesné hmotnosti.....	55
Obrázek 12. Experimentální skupina - změna BMI indexu	56
Obrázek 13. Experimentální skupina - změna zastoupení tělesného tuku.....	58

ÚVOD

V 21. století jsme součástí společnosti, která přestává být aktivní. Svůj odpočinek a volný čas dnes lidé povětšinou netráví na zahradě ani procházkami v lese. Dnešní způsob života je sedavý, a když se skloubí s nezdravou stravou, kterou jsme v době spěchu a neustálého stresu nuceni jíst, pak se nemůžeme divit, že stále přibývá lidí, kteří trpí nadváhou, obezitou a zdravotními problémy mnohdy i závažnějšího charakteru, například problémy s kardiovaskulárním aparátem a často na nemoci spojené s ním umírají. Dnes spousta lidí často naivně a alibisticky začínají s nějakým sportem, který jim má na oko pomoci zbavit se přebytečných tuků. Mezi lidmi kolují fámy o tom, jak je který sport zdravý, vhodný pro naše tělo, ale už málo kdo se zabývá tím, jak dlouho a kolikrát v týdnu je jistý sport potřeba provozovat, aby se dostavily výsledky, na které lidé většinou neradi čekají. Často podléháme stereotypům, věříme reklamám na nejrůznější sportovní aktivity a dalším „lákačům“, které jsou ovšem pouze účinně působícím a ovlivňujícím pozlátkem pro naše smysly. Těmto pozlátkům bychom neměli věnovat pozornost a měli bychom se zaměřit na to, co opravdu funguje. Říďme se tím, co je progresivní, ne díky tomu, že to používá nebo provozuje nějaká celebrita, ale právě díky tomu, že to máme podložené z fyziologického hlediska a považujme principy práce lidského organismu. Klíčová skupina jsou dnešní rodiče, kteří mají vliv na své ratolesti a můžou v nich vzbudit sportovního ducha, chtít k vykonávání určité aktivity a nepřímo je tak odpoutat od sedavého způsobu života a neaktivní budoucnosti. Musíme si uvědomit, že právě dnešní děti budou jednoho dne rodiči a jejich způsob života bude způsobem života naší budoucí společnosti. Nordic Walking je aktivita, která se dá vykonávat kdekoli a kdykoli. Člověk při ní může zlepšovat kondici, hubnout nebo ho může dělat jednoduše jen za tím účelem, aby se cítil lépe. V bakalářské práci by autor rád představil Nordic Walking jako aktivitu vhodnou pro každého. Rád by se zabýval tím, jaký vliv má tato ne příliš známá aktivita na člověka. Chtěl by také vysvětlit základní rozdíly mezi chůzí a chůzí severskou, vypíchnout výhody a nevýhody a také se zabývat tím, jaký vliv má tato aktivita na obecnou tělesnou zdatnost člověka. Součástí bakalářské práce bude také ověření si základních principů a testování fyziologických změn, které Nordic Walking zapříčiní, vlivem pravidelného a předem daného tréninku.

1 SYNTÉZA DOSAVADNÍCH POZNATKŮ

V této kapitole se budeme zabývat pohybovou aktivitou a jejím vlivem na zdraví člověka, tělesnou zdatností člověka a také zde najdeme informace k Nordic Walking a vlivy této pohybové aktivity na jedince.

1.1 POHYBOVÁ AKTIVITA A VLIV NA ZDRAVÍ

Výraz pohybová aktivita se řadí k základním pojmům vědy o pohybu člověka, které se říká kinantropologie. Pohybová aktivita se vyznačuje a je charakterizována frekvencí, intenzitou, dobou provádění činnosti a také jejím druhem. Při dosažení vyšší úrovně naší pohybové aktivity, může mít pak tato aktivita charakter pohybového zatížení, které zapříčiní adaptační účinky při navyšování naší tělesné zdatnosti a psychomotorických dovedností (Malina et al., 2004, uvádí Suchomel, 2005).

Mohli bychom říci, že pohybová aktivita je jakýkoliv tělesný pohyb, který je vykonán naším kosterním svalstvem a souvisí s určitým energetickým výdejem našeho těla. Nesprávný poměr mezi příjmem a výdejem energie doprovází dnes naši populaci a je vnímán jako velice závažný problém. Značná část naší populace totiž trpí tzv. hypokinezí, tedy nedostatkem pohybové aktivity. Nedostatečný výdej energie, kterou máme, se projevuje poměrně pomalu a postupně. To přispívá k tomu, že vznikají velice negativní následky naší dlouhodobé hypokineze, které se jen velice těžko odstraňují (Suchomel, 2006).

Jelikož je pravidelná a dostatečně energeticky náročná pohybová aktivita tak podstatná pro naše tělo, musíme vyjádřit doporučené denní dávky tělesné aktivity tak, aby to tělu neškodilo. Vzhledem k tomu, že má pohybová aktivita vliv na celkový zdravotní stav člověka, ovlivňuje délku života a mimo jiné také výrazně snižuje rizika nemoci a úmrtnosti s civilizačními onemocněními, tak bychom se nad tímto rozhodně měli zamyslet. Když považujeme vrcholový sport a tréninkové dávky některých sportovců, nemůžeme se divit tomu, že mají ve stáří problémy většinou pohybového charakteru, kdy organismus při někdy až nesnesitelných dávkách v mládí

tolik trpí. Naším úkolem a úkolem amatérských sportovců, či běžné populace je o tělo pečovat tak, abychom ho zaměstnávali právě na té úrovni, která tělesnou zdatnost rozvíjí, a zároveň se vyvarovat problémům v dospělosti a snižovat rizika problémů ve stáří (Suchomel, 2006).

Zdraví v dětství a pohybová aktivita v dětství výraznou měnou ovlivňují stupeň zdraví a pohybovou aktivitu v dospělosti. Pro dítě je velice důležité, aby si postupně budovalo pozitivní dlouhodobý vztah k pohybové aktivitě tak, aby na něho mohlo v dospělosti navázat. Pohybově aktivní dítě, které získá určitý prospěch z prováděné pohybové aktivity v mládí, ho využije jen tehdy, pokud se z něho stane aktivní dospělý jedinec. Jedině tak se ten přínos z mládí neztratí (Suchomel, 2006).

Doporučené množství pohybové aktivity v České republice podle Frömela et al. (1999) bylo v počtu kroků denně pro chlapce 13 tisíc a pro dívky 11 tisíc. Co se týče USA, tak měli děti v roce 2001 podle doporučení dosáhnout minimálně 5 krát týdně 11 tisíc kroků. V dnešní době se doporučuje aktivita 10 tisíc kroků pro všechny věkové skupiny, což by mělo vést k udržení zdraví, tělesné zdatnosti a optimalizaci nadváhy. Na serveru 10000kroku.cz se uvádí, že 10 tisíc kroků odpovídá zhruba 7km chůze a pro snižování tělesné hmotnosti je nezbytné denně udělat minimálně 12 až 15 tisíc kroků, což by mělo vést i k většímu rozvíjení celkové tělesné zdatnosti. Naopak stupeň aktivity, který se považuje za nedostatečný a je nazván tzv. sedavým způsobem života, je aktivita, kdy člověk vykoná za den méně než 5 tisíc kroků. Taková denní aktivita se nedoporučuje a přináší s sebou řadu zdravotních rizik. 10 tisíc kroků jako minimální denní aktivita je doporučována i serverem indares.com, který se zabývá mezinárodním výzkumem denní aktivity všech věkových skupin (Suchomel, 2006).

1.2 TĚLESNÁ ZDATNOST

V této kapitole se autor zaměřuje na vysvětlení a vymezení pojmu tělesná zdatnost, který patří k nejdůležitějším aspektům připravenosti na vykonávání pohybu. Autor se zároveň bude více věnovat tělesné zdatnosti dětí a aerobní zdatnosti, která se díky Nordic Walking, dále už jen NW, značně rozvíjí (Suchomel, 2006).

1.2.1 Co je tělesná zdatnost

Tělesná zdatnost (anglicky physical fitness) je stav, kdy je lidský organismus schopen vykonávat každodenní činnosti a aktivity bez nepřiměřené únavy a zároveň s takovou rezervou, že si organismus zachová dostatečnou rezervu pro trávení volného času (Malina et al., 2004, uvádí Suchomel, 2006).

V jiné definici by se dalo mluvit o stavu životní pohody, která se vyznačuje malým rizikem předčasných zdravotních problémů. Zároveň můžeme mluvit o jakési optimalizaci všech funkcí našeho organismu při řešení vnějších úkolů, vzniklých vlivem pohybové činnosti, kterou vykonáváme, jinými slovy by se dalo říci, že je to zvládnutí vnějších požadavků, které jsou vyvíjeny na jedince, s co možná nejmenšími nároky na jeho organismus. Tělesná zdatnost je zároveň stav organismu a zdraví samotného organismu, který pochází a je vyvozován především ze zdatnosti kardiorespirační soustavy. Rozvíjením tělesné zdatnosti dochází vlivem různorodých pohybových projevů k nespecifickému přizpůsobování člověka v rámci jeho tělesných, funkčních, motorických a psychických změn (Měkota, 2001, uvádí SUCHOMEL, 2006).

Podle Kasy (2001), je zdatný člověk pohyblivý, přiměřeně silný, schopen vykonávat pohyby vytrvalostního charakteru a dokáže se rychle adaptovat na jakékoliv pohybové zatížení. K tomu patří také jeho schopnost rychle regenerovat a vykonávat denní úkoly a aktivity s určitou rezervou. Dlouhodobá zdatnost se podle něho může udržovat a dokonce i rozvíjet pomocí tělesných cvičení, otužováním, přiměřenou stravou a dodržováním životosprávy. Za plnění těchto podmínek by měl být organismus člověka schopen vykonávat vedle každodenní aktivit také aktivity náročného charakteru, měl by být schopen přežít v mimořádných podmínkách a zároveň si zvyšuje pravděpodobnost dožití se vysokého věku a aktivního stáří (Suchomel, 2006).

Tělesná zdatnost se skládá z motorických schopností a motorických dovedností, při čemž motorické schopnosti jsou vnitřní předpoklady jedince pro vykonání určité pohybové aktivity, které nám jsou velkou měrou dány dědičně, dělí se na rychlostní, silové, vytrvalostní a flexibilitu. Motorické dovednosti jsou tzv. naučené, jsou tzv.

druhově specifické, kam bychom mohli zařadit např. pohybovou dovednost plavání kraula (Suchomel, 2012).

1.2.2 Motorická výkonnost

Základní motorická výkonnost, jinými slovy také motorická zdatnost, je úroveň připravenosti jedince podávat výkony v základních pohybových činnostech. Je významnou součástí obecné zdatnosti člověka a je zároveň považována za základní ukazatel pohybové výkonnosti. Rozdíly mezi základní motorickou výkonností a motorickou výkonností jsou v tom, že základní motorická výkonnost je charakterizována celkovou odolností organismu, její strukturu tvoří základní motorické schopnosti a její fyziologický základ je odolnost kardiorepirační soustavy. V pohybovém chování se základní motorická výkonnost projevuje jako optimální reakce na jakékoliv tělesné zatížení, rezervami, které tělo má a způsobilostí přežít v extrémních podmínkách. Na druhé straně motorická výkonnost je připraveností podávat výkony ve vymezené (v určité konkrétní) pohybové činnosti (ne ve všech), v našem případě to bude schopnost např. udržet rychlost chůze na 80 % SFmax po dobu 10 minut. Její strukturou pak jsou dominantní schopnosti a příslušné dovednosti, a v pohybovém chování se projeví jako vyrovnanost motorických výkonů na vysoké úrovni (Suchomel, 2006).

1.2.3 Aerobní zdatnost

Aerobní zdatnost je vedle tělesného složení, svalové síly, svalové vytrvalosti a flexibility těla, základní komponentou zdravotně orientované zdatnosti. Je definována jako schopnost našeho dýchacího, srdečně-cévního a svalového systému přijmout, přesunout a využít kyslík během zátěže organismu (Meredith and Welk, 2002, uvádí SUCHOMEL, 2006).

V praxi se můžeme setkat s nejrůznějšími označeními a termíny, které se pro aerobní zdatnost používají. Mohou to být např. kardiovaskulární zdatnost, kardiorepirační zdatnost, aerobní kapacita, kardiorepirační vytrvalost, aerobní

vytrvalost, obecná vytrvalost apod. Aerobní zdatnost je považována za nejdůležitější služku tělesné zdatnosti, kterou organismus potřebuje v každodenním životě. V některých pracích, je pokládána za klíčovou složku zdravého životního stylu. Při NW se aerobní zdatnost rozvíjí a díky tomu má člověk, který aktivně provozuje NW daleko menší rizika spojené s kardiovaskulárními onemocněními, menší rizika cukrovky, obezity, některých forem rakoviny a redukuje tak i další zdravotní problémy ve stáří (Morrow et al., 2005, uvádí SUCHOMEL, 2006).

Právě rozvoj aerobní zdatnosti je považován za nejdůležitější aspekt kondičních programů a to především ze zdravotního hlediska, ale také kvůli tomu, že má právě aerobní zdatnost velký význam pro rozvoj dalších atributů v rámci tělesné zdatnosti. Biologický základ aerobní zdatnosti je v podstatě dodávání živin a kyslíku svalovým buňkám při déle trvajícím zatížení a zároveň schopnost odvádět zplodiny energetického metabolismu. Z fyziologického hlediska by se dalo bavit o zapojování pomalých a málo unavitelných červených svalových vláken, která jsou označována jako SO (slow oxidative), která jsou rovněž charakteristická uplatňováním oxidativního získávání energie pro svaly (Novosad, 2005, uvádí SUCHOMEL, 2006).

1.2.4 Tělesná zdatnost dětí

Úroveň tělesné zdatnosti se v naší populaci stále snižuje a je potřeba to změnit. K tomu, abychom nějak pozměnili trend v dnešní společnosti, musíme se zaměřit na budoucí rodiče, kteří jednou budou vychovávat své děti, aby je přivedli ke sportu a ke zdravému životnímu stylu. Jde právě o dnešní děti, které vykonávají povětšinou pouze zlomek pohybové aktivity, kterou by měli, k tomu, aby se vyvarovali již výše zmíněným problémům spojených s kardiovaskulárním cyklem, jejichž procentuální riziko získání se pohybovou aktivitou správného charakteru bezpochyby snižuje. NW by tomu měl ve velké míře pomoci.

Podle průzkumu, který byl vytvořen New York City Health Department and the New York City Department of Education v USA v roce 2009, je stav dětské obezity v USA opravdu kritický. Zatímco v roce 1980 bylo obézních pouze 7 % dětí, v roce

2006 to bylo již 17 %, což je v podstatě každé 5. dítě. Podle průzkumu k roku 2009 je 21 % dětí obézních a 18 % má nadváhu (věk od 5 do 14 let). Tento trend není nijak ovlivněn rasou, protože byly nálezy obezity u všech ras podobné s tím, že nejméně trpí obezitou mongoloidní rasa a nejvíce trpí tzv. Hispánci. Rozdíly mezi pohlavími byly značné, při čemž jsou více obézní chlapci a to o 5 %. Obézní děti a děti trpící nadváhou jsou méně fyzicky zdatní a mají daleko horší úroveň tělesné zdatnosti a podle průzkumu se to negativně promítá i do studijních výsledků. Podle výsledků mají děti trpící nadváhou a obezitou horší studijní výsledky (NYC Vital Signs, 2009).

V České republice byl vytvořen průzkum, který vedla světové zdravotnická organizace o životním stylu dětí a školáků, jejíž studie se nazývá Health Behaviour in School-aged Children. Z výsledků je zřejmé, že v roce 2010 bylo téměř 19 % chlapců ve věku 15 let obézních nebo mají problémy s nadváhou. Nadváha je však u této skupiny zastoupena více než 17 %, z čehož vyplývá, že jsme na tom v porovnání s chlapci z USA o mnoho lépe. Co se týče českých třináctiletých chlapců, tak je to obdobné a nejsou zde příliš velké rozdíly. V České republice trpí obezitou pouze 1 % patnáctiletých dívek a nadváhou každá 10. dívka. U třináctiletých dívek se obezita vyskytuje stejně jako u dívek patnáctiletých, ale co se týče nadváhy, tak s tou má problémy pouze zhruba každá 17. dívka. Z tohoto průzkumu vyplývá, že zde máme poněkud značný rozdíl v nadváze dívek ve třinácti a patnácti letech. Toto nesporně patří k dospívání, ale autor se domnívá, že pokud by tyto dívky pracovaly se svým tělem více a věnovaly se více pohybovým aktivitám, pak by byly výsledky daleko příznivější. Podle průzkumu se totiž pohybovým aktivitám v 15 letech věnuje daleko méně dívek než ve věku 13, a o mnoho méně dívek než dívek ve věku 11. let. Opět tak vyplývá ze studie mezinárodní výzkumné studie Health Behaviour in School-aged Children (Národní zpráva o zdraví a životním stylu dětí a školáků, 2011).

Řada odborníků se domnívá, že právě děti, které nemají dostatek pohybové aktivity, jsou ze zdravotního hlediska rizikovou skupinou, kterou je potřeba se zabývat. Tyto děti mají nízkou úroveň tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti, což je problém z hlediska zdravého životního stylu a jejich budoucnosti a zároveň také budoucnosti celé společnosti, protože tyto děti jednou budou vychovávat své děti a vedle dědičných

předpokladů budou nejspíše podporovat své děti i v jejich běžném stylu života. Zneklidňující je, že se neaktivní děti dostávají do tzv. začarovaného kruhu vlivem toho, že je jejich nízká úroveň aerobní kapacity, minimální síla a malá flexibilita odrazuje od pohybových aktivit volného času. Jejich tělesná zdatnost se pak dále snižuje tím, jak více a více propadají tzv. sedavému způsobu života. To vede k tomu, že se začínají vyhýbat pohybové aktivitě jakéhokoliv charakteru a dostávají se mimo sportovní zájmy jejich vrstevníků. Jejich následné pokusy o začlenění mezi vrstevníky jsou pak většinou ovlivňovány negativními zkušenostmi, které vedou k rozčarování a vyřazují tak děti z budoucí pohybové aktivity. U těchto dětí, které se pak jen těžko zapojují do pohybových aktivit např. při školní tělesné výchově, se poté projevují známky pocitů méněcennosti a nejistoty a opravdu se pak dá mluvit nejen o potížích fyzických ale zároveň psychických (Suchomel, 2006).

Nezdatné děti mohou mít ve školním věku problémy jak tělesného, tak duševního charakteru. Mluvíme zde o psychosomatických problémech spojených se stresem a stavy úzkosti. Jedinec pak trpí např. bolením břicha, bolestmi hlavy, podrážděností a v některých případech jde dokonce i o poruchy spánku. Při čemž se objevují tyto problémy spíše u dívek než chlapců. Toto může mít velký vliv na utváření dětské osobnosti (Csémy, 1999, uvádí SUCHOMEL, 2006).

Rodiče by si měli uvědomit, že je tělesná aktivita pro jejich děti opravdu potřebná a měli by je vést k pohybu a zdravému životnímu stylu. Dnes je trend spíše děti omlouvat a hledat příčiny toho, proč právě jejich ratolestem něco nejde apod. než děti podněcovat k tomu, aby něco dělaly. Rodiče by si měli uvědomit, že neustálým omlouváním a podporováním dětí k tomu, aby se pohybovým aktivitám spíše vyhýbali, jednoznačně dětem přihoršují a že to pro jejich další vývoj dobře není. Aktivita jako NW bezesporu může pomoci a to jak dospělým, tak právě dětem. Díky této aktivitě mohou jak zdatní, tak i nezdatní jedinci vylepšovat svou aerobní zdatnost a následně celkovou tělesnou zdatnost (Suchomel, 2006).

1.3 NORDIC WALKING

V následujících kapitolách se budeme věnovat historii Nordic Walking a vybavení, které k vykonávání této aktivity potřebujeme.

1.3.1 Nordic walking a jeho historie

Nordic Walking (jinými slovy také severská chůze), dále už jen NW se řadí mezi sporty vytrvalostního charakteru, kde se však snoubí nejen vytrvalost, avšak také prvky rychlosti a síly (Škopek, 2010).

Podle Schmidta et al. (2010) je NW sport úplně pro každého. Nezáleží na tom, v jaké je člověk kondici ani na ročním období, protože NW se dá dělat prakticky kdykoliv. Navíc se člověk nemusí orientovat na speciální lokaci, je to sport, při kterém se dá chodit po asfaltu, lesem, parkem, po štěrkových cestách, a to jak po rovině, tak v kopcovitém terénu.

Je to zároveň velice bezpečný a finančně celkem nenáročný sport, který mimo jiné podporuje sociální komunikaci. V současnosti lékaři fyzioterapeuti pokládají NW, který je odborně veden jako aerobní cvičení, za jeden z nejlepších prostředků, jak u nemocných zmírnit zátěžovou toleranci a navíc jako prevence před úmrtím na problémy spojené s kardiovaskulárním systémem člověka. Vedle jiných pozitivních účinků zapojuje chůze s holemi větší množství svalů než chůze běžná, čímž také do jisté míry narůstá spotřeba energie. Chůze, při níž využíváme hole, je navíc šetrná k našim kloubům, jelikož jsou do pohybu zapojeny i svaly horní poloviny těla, což mohou ocenit nejen lidé trpící nadváhou. Dnes se NW využívá také jako prostředek rehabilitační, který je využíván vedle např. plavání, k poúrazovému léčení a posílení těla. Znakem 3. tisíciletí je pro mnoho lidí přetechnizovaná společnost, s kterou samozřejmě souvisí i úbytek pravidelného pohybu, který se může vykompenzovat právě sportem jakým je NW (Škopek, 2010).

Kolébku NW je Finsko, proto se jí říká také severská chůze, jak je zmíněno výše. Již v 30. letech minulého století se objevily první zmínky o tomto sportu, díky

zařazení holí do letní přípravy finských běžců k zintenzivnění běžné chůze. K největšímu rozmachu však došlo v osmdesátých letech 20. století díky Tuomovi Jantunenovi, který se snažil dostat běžecké lyžování do podvědomí běžné populace. Tuomo Jantunen uspořádal první závod, kdy se mělo běžet na lyžích, ale díky nedostatku sněhu se nakonec startoval pěší závod a to pouze s holemi. V 90. letech minulého století se pak NW představuje jako zcela nový sport na setkání sportovních firem. V laboratořích se začínají zkoumat pozitivní účinky tohoto sportu na tělo člověka a začínají se testovat také léčebné vlivy u mladší i starší generace. V roce 1997 se uveřejnil mezinárodní název NW a následovalo období kampaní, které byly navrženy tak, aby se NW dostal do podvědomí široké veřejnosti (Mommertová-Jauchová & Jurasin, 2009; Škopek, 2010).

Následující rok získala tato aktivita velice prestižní ocenění, když se stala zdravotní aktivitou roku s největším dopadem na zdraví v rámci široké veřejnosti celého světa (Kovařovic, 2011).

Stále vzrůstající popularita tohoto sportu vedla k tomu, že bylo třeba mít proškolené instruktory a v roce 2000 vznikla tedy mezinárodní asociace INWA (International Nordic Walking Association). Zakládajícími zeměmi byli pochopitelně Finsko, Německo a Švýcarsko. V roce 2002 se NW dostává také do dalších zemí a to do USA, Francie a dokonce Japonska. Je odhadováno, že v té době používalo hole kolem 700 000 lidí. V současnosti je NW nejvíce se rozvíjející aktivitou na světě a je proslulá nejen mezi sportovci jako doplněk tréninku, ale také u lidí, kteří se sportům věnují jen zřídka (Škopek, 2010).

Rozmach NW v posledních letech přinesl také vlnu tzv. nordic fitness sportů. Se dvěma hůlkami se kromě chození dá i jezdit na inline bruslích a my potom říkáme tomuto sportu nordic blading. Existuje také speciální varianta běžeckého lyžování, která byla nazvána nordic cruising, kdy se člověk může snadno pohybovat volným terénem. Další a neméně zajímavou variantou je tkz. nordic snowshoeing, což je pohyb s hůlkami na sněžnicích (Schmidt et al. 2010).

1.3.2 Vybavení pro Nordic Walking

Kapitola je vypracována z Škopek (2010)

Pro NW člověk, na rozdíl od většiny jiných sportů, nepotřebuje žádnou drahou výbavu. Na chůzi terénem postačí pár vhodné obuvi a hůlky, které však musí být pečlivě vybrány. Vedle těchto věcí je rovněž důležité vhodné svrchní oblečení pro větší komfort při pohybu ve volné přírodě a pro náročné je tu několik dalších maličkostí.

Hůlky a jejich výběr

Na trhu je poměrně široká nabídka pro výběr holí. Lidé si však často pletou hole na NW s klasickými turistickými (trekovými) holemi, což je velkou chybou. Jejich účel je však naprosto odlišný. Zatímco hole na NW jsou pevné a lehké, často odpružené, nemají mohutné madlo (jinými slovy rukojeť nebo grip) a jsou teleskopické, hole na trekking jsou pevnější, tužší a těžší, hlavně kvůli tomu, že mají spíše funkci oporovou a slouží především k udržování stability. Hole se většinou vyrábí z hliníku nebo karbonu a výrobci se předhánějí v tom, kdo vyrobí pevnější a zároveň lehčí hůl než konkurence.

Grip a rukavička u holí na NW jsou velice podobné těm, které jsou používány při běžeckém lyžování. Díky poutku, které je považováno za důležitou komponentu, má ruka neustálý kontakt s holí a to i při puštění hole. Poutko je také nastavitelné a navrženo pro to, aby umožňovalo co nejpřirozenější pohyb a efektivní odraz hole.

Neméně důležitým komponentem hole je talíř s hrotem, anebo tzv. botička. Talíř u hole znemožňuje přílišné zabodnutí hole do země a koncový hrot umožňuje dobré zabodnutí a odražení se od povrchu. Součástí výbavy je také botička, která vedle toho, že absorbuje velký náraz, při chůzi na asfaltových a jiných tvrdých cestách, absorbuje také ráz a přílišný hluk.

Pro výběr holí existuje několik vzorců, z nichž asi nejznámější je vzorec, kdy se vynásobí tělesná výška člověka číslem 0,7 s tolerancí plus minus 5 centimetrů

s ohledem na výkonnost jedince. (Někdy se však používá místo čísla 0,7, číslo 0,66, kdy je preferována kratší délka holí. Začátečníci by si měli vybírat hole, které jsou kratší (např. výška 175 cm x 0,7 = 122,5 cm, volíme pro začátečníka velikost holí 120 cm a pro člověka, který je zkušený nebo se chystá na sportovní přípravu, bychom zvolili hole o délce 125 cm). Praktický způsob výběru holí je, že se postavíme na rovinu a uchopíme hůl, kterou spustíme kolmo k zemi. Loketní kloub by pak měl svírat úhel o něco málo větší než 90°.

Obuv

Obuv používaná při NW by měla být především pohodlná, kvalitní a zároveň přizpůsobena terénu, ve kterém se pohybujeme. Spolu s tím by ale neměla příliš namáhat pohybový aparát. Nejpoužívanější jsou tkz. trekovky, které se hodí v podstatě na všechny povrchy. Důležitou funkcí boty je stabilizace paty k tlumení nárazů při dopadu. Proto by člověk neměl volit příliš měkkou podrážku. Důležitým parametrem je také velikost boty. Bota by měla být dostatečně veliká a široká v oblasti prstů a také nártu. Člověk, který si botu vybírá, by ji měl zkoušet ve vhodné sportovní ponožce a spíše ve večerních hodinách, kdy je už noha mírně unavená a oteklá.

Na druhou stranu je dnes však vřele také doporučováno chození v tkz. barefoot botách, které umožňují vysoký komfort a především podněcují práci svalů, které se podílejí na udržování klenby. Jsou to svaly, které se nachází v hluboké vrstvě zadní strany lýtky jako např. m. flexor hallucis longus a m. flexor digitorum longus, jejichž činnost a stimulace je vedle správné činnosti vazů klíčová k udržování podélné klenby nožní. V případě Nordic Walking bych tuto obuv rozhodně doporučil (Grim et al., 2006).

Oblečení a další doplňky

Volba vhodného oblečení je důležitým aspektem při vykonávání snad jakékoliv sportovní aktivity. Pokud ho volíme nesprávně, může nám radost z pohybu pokazit. Mělo by nám poskytnout především ochranu před chladem, ale také vlhkem, slunečními

paprsky a přitom by mělo být schopné odvádět pot, aby se náš organismus zbytečně nepřehříval (Škopek, 2010).

Pro všechny typy sportovních aktivit se používá tzv. cibulový princip, což je pravidlo, kdy člověk využívá raději vícero vrstev slabších než jednu tlustou. Příliš tlustý oděv může mít totiž za následek přehřívání organismu a pokles výkonnosti, ba dokonce problémy oběhového charakteru. Je vhodné používat tzv. funkční prádlo, které má výbornou schopnost odvodu potu od pokožky směrem ven k vnějším vrstvám oblečení. Materiál, z kterého je toto oblečení vyráběno, v žádném případě nezabraňuje pocení, nýbrž omezuje nepříjemné pocity z potu na těle, protože oblečení zůstává relativně suché. Tyto materiály jsou většinou různými syntetickými vlákny, které nepřijímají vodu a vlhkost jako např. (polypropyleny a polyester), které jsou však v mnohých případech kombinovány s vlnou. Na našem trhu se vřele doporučuje vlna merino (Škopek, 2010).

Vrstvy bychom měli vybírat a vrstvit na tělo takto: 1. vrstva - transportní. Ta má za úkol odvést pot dál do dalších vrstev a to co nejrychleji, abychom nepociťovali chlad na pokožce, a můžeme ji používat celoročně a to jako svrchní vrstvu v teplém počasí a společně s dalšími vrstvami při větším chladu. 2. vrstva – izolační. Její hlavní úkol je udržování těla v optimální tělesné teplotě. 3. vrstva – ochranná. Ta chrání člověka před větrem a deštěm (Škopek, 2010).

Ponožky by měly být vybírány tak, aby neškrtily, perfektně seděly na noze. Měly by také nekončit pod okrajem boty, ale vždy by měly několik centimetrů přesahovat. V žádném případě by neměly být příliš slabé, protože by mohly způsobit puchýře a odřeniny. Kvalitní ponožky mají ještě nad kotníkem pružný pásek, který znemožňuje shrnování ponožky v botě. Za nejvhodnější materiál je považována vlna nebo bavlna, které dostatečně sají pot. Jediný problém může být to, že při dlouhé chůzi dojde k hromadění potu a ne jeho odvodu (Škopek, 2010).

Další velice užitečným doplňkem, a to především za chladného počasí, jsou rukavice. Mohou sloužit jako prostředek k lepšímu uchopení holí. Na severskou chůzi se dají využít i např. cyklistické rukavice nebo si můžeme zvolit rukavice

určené a navržené přímo pro tuto aktivitu. Tyto rukavice mají prodloužený palec a ukazováček a ostatní prsty jsou zkráceny (Škopek, 2010).

Oblečení, jídlo, pití a bezpečnostní doplňky by se rozhodně neměly podceňovat a to ani, když jde o poměrně nevinnou aktivitu jakou NW bezesporu je. Často se totiž může stát, že se procházka protáhne, začne pršet a vy se budete muset někde schovat, nebo člověk jednoduše přecení své síly. V takových případech je vhodné mít v batohu čokoládu nebo jiný zdroj energie. Někdy se může stát, že se bude muset člověk vracet po asfaltových cestách, třeba za šera nebo za špatného počasí, kdy už není vidět. Jeho oděv by pak měl být opatřen reflexními prvky. Při slunečném počasí nezapomínejme na ochranu před UV zářením a nosme tedy brýle. Mezi další, avšak peněžně náročné doplňky, může patřit navigační přístroj GPS a sporttester (Škopek, 2010)

1.4 Vliv Nordic Walking na jedince

Díky tomu, že je Nordic Walking, dále již jen NW, pohybová aktivita, při které člověk chodí, tedy zatěžuje svůj pohybový aparát, je nezbytné poukázat na vliv NW na klouby. Dále je důležité se zabývat tím, jaké svaly a do jaké míry se zapojují, abychom pochopili, čím a proč je tato aktivita tak jedinečná. Samozřejmě má NW vliv i na psychiku člověka a může pomoci při stresu. Pro většinu milovníků NW je však primární to, že mohou díky této nenáročné aktivitě zhubnout a zbavit se tím nadváhy nebo úspěšně bojovat s obezitou. Nejen o tom bude následující kapitola.

1.4.1 Vliv na svalstvo

Změny v pohybovém systému

Kapitola byla vypracována z Rehabilitace a fyzikální lékařství (2011).

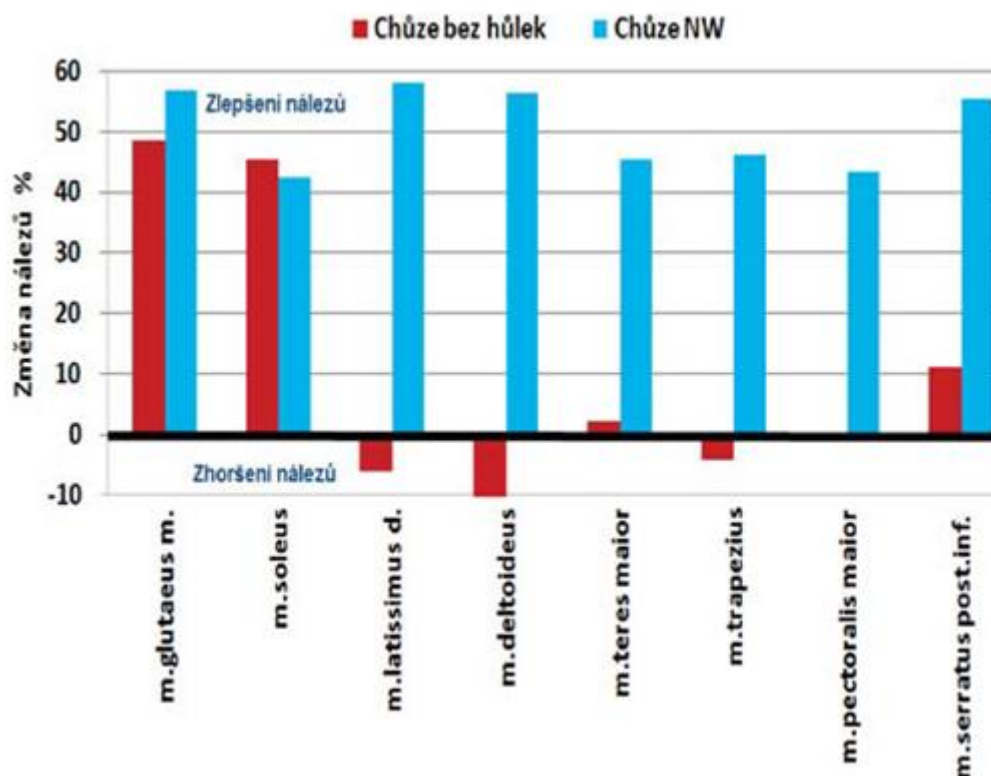
Podle referencí od lidí, kteří prochází kurzy a aktivně vykonávají Nordic Walking (NW), se autoři studie efektivity NW, paní Doc. MUDr. Dobroslava Jandová a pan Ing. Otakar Morávek, zaměřili na oblast hrudní páteře a zapojení svalů

při vykonávání této aktivity. Efektivita NW je podle nich bezesporná. Podle nich je mimo jiné zřetelné, že NW napřimuje páteř, zmírňuje zatížení nosných kloubů na těle, zlepšuje dýchání, zlepšuje mízní oběh a dokonce zvyšuje odolnost na obecné stresory.

Vedle toho se autoři zaměřili na zkoumání toho, zda NW má nebo nemá vliv na funkci hrudního segmentu páteře a to cíleně na oblast Th3 a zároveň chtěli zjistit, do jaké míry se jaké svaly do pohybu při NW zapojují.

Jandová a Morávek vybrali 10 nesportovních osob, 5 mužů a 5 žen, jejichž parametry BMI se téměř shodovaly (25 – 27), ve věku od 9 do 57 let. Na tomto vzorku chůzí s holemi měřili prostřednictvím expertního informačního systému Computer Kinesiology CK Bplus výše uvedené, a vše pečlivě zapisovali do protokolů, které později vyhodnotili.

Na obrázku č. 1, můžeme vidět změnu nálezu na svalech po NW, kde je jasně zřetelné, že např. m. gluteus maximus neboli velký sval hýžd'ový pracoval během běžné chůze podobně jako při NW a nález je tedy srovnatelný. Oproti tomu vidíme, že sval m. latissimus dorsi jinak také široký sval zádový byl stimulován při NW intenzivněji a změna nálezu oproti normální chůzi je značná. Zrovna tak jsou na tom svaly m. deltoideus (sval deltový), m. teres maior, m. trapezius (sval trapézový), m. pectoralis maior (velký prsní sval) a zádový sval sval m. serratus posterior inferior. Jediný sval, který byl při NW méně stimulován a tedy podněcován k práci méně, byl m. soleus (sval lýtkový).

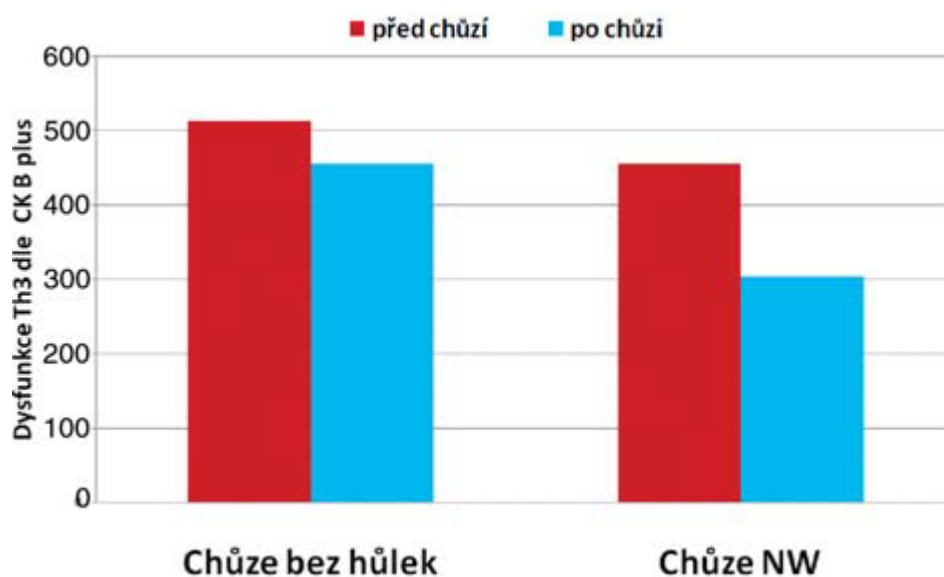


Obrázek 1. Nálezy na svalech

Zdroj: Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2011

Vysvětlivky: Změny nálezů na svalech (pro názornost zobrazeno v % vstupních hodnot).

K měření reflexních nálezů na Th3 byl použit informační expertní systém počítačové kineziologie. Z obrázku č. 2 je zřetelné, že Nordic Walking zlepšuje funkci v oblasti segmentu Th3, který byl samozřejmě zkoumán cíleně. Oblast Th3 je totiž klíčová v rámci propojení motorického systému a onemocnění vnitřních orgánů, tzv. vertebroviscerálních vztahů. Zde je dokázáno, že Th3 souvisí přímo se správnou funkcí bronchů.



Obrázek 2. Reflexní nálezy

Zdroj: Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2011

Vysvětlivky: Počet reflexních nálezů v segmentu Th3.

Autoři se shodli na tom, že NW podněcuje k činnosti daleko více svalů pletenců a působí pozitivně na počty reflexních změn, které se udávají v měkkých tkáních této pletencové oblasti. Velké pozitivní změny funkcí svalů, které byly testovány, byly po chůzi NW oproti chůzi bez hůlek sestupně u svalů takto: m. latissimus dorsi, m. teres maior, m. deltoideus, m. serratus post. inf., m. gluteus m., m. trapezius a m. pectoralis maior. Další podstatnou věcí je, že se do činnosti více zapojují muscoli glutei.

A dále se autoři shodli na závěru, že NW zlepšuje funkci v segmentu oblasti Th3 a že Nordic Walking prospívá zdraví, protože se výrazně zlepšily parametry pro plíce (Th3).

Funkce a význam svalů zapojených při Nordic Walking

Při NW se zapojuje do činnosti velké množství kosterních svalů, které se posilují a zároveň zkracují. Do činnosti se zapojuje dokonce až 90 % všech svalů na těle (Škopek, 2010).

I proto je tedy pro nás klíčové vědět, které hlavní partie na těle při NW pracují a jaký pohyb vykonávají. Zapojením svalů do pohybu při NW se bezpochyby zlepšuje i celková tělesná zdatnost člověka.

Níže se dozvíme o hlavní funkci m. latissimus dorsi, který je jeden ze svalů, který nám stabilizuje páteř. Jeden z hlavních benefitů NW spočívá v tom, že se do činnosti zapojí právě ty svaly, které stabilizují páteř a přispívají k její správné funkci (Nottingham & Jurasin, 2011).

M. gluteus maximus (velký sval hýžděový) je sval, který se při NW zapojuje pouze nepatrně více než při běžné chůzi a jeho funkce je extenze v kyčelním kloubu tkz. zanožení. M. latissimus dorsi (široký sval zádový), má asi nejzajímavější funkci z anatomického hlediska. Tento sval vede z kosti humerus na processus spinosi (Th6–Th12 a L1–L5), na zadní stranu kosti křížové a na začátky kaudálních žeber. Je to sval, který člověku umožňuje addukci paže tedy připažení paže z upažení, a také humorální extenzi neboli zapažení paže. Tento sval je také antagonistou m. gluteus maximus, jehož napětí do jisté míry ovlivňuje. To nám zajišťuje stabilizaci páteře, což považujeme za jednu z hlavních funkcí tohoto svalu a je tedy velice podstatné, že NW podporuje práci tohoto svalu. M. deltoideus (sval deltový), slouží k upažení, předpažení a zapažení paže a udržuje klidovým napětím hlavici humeru v ramenním kloubu. M. teres major, což je jeden ze svalů pletence ramenního, je sval, který se podílí na addukci, extenzi a pronaci paže tedy na připažení, zapažení a vnitřní rotace, kdy se hřbet ruky otočí dopředu a dlaň dozadu. M. trapezius (sval trapézový) je sval, který se také při NW posiluje, a jeho funkce je, že zvedá scapuru, drží ji, a táhne dolů v případě potřeby. M. pectoralis major (velký sval prsní), který se při normální chůzi vůbec do činnosti nezapojuje je funkčně svalem, který nám táhne ramena dolů, vykonává pronaci paže (vnitřní rotace) a který je i pomocným inspiračním svalem. Poslední sval, který by měl být zmíněn je m. soleus (jedna z hlav m. triceps suare- trojhlavého svalu lýtkového), jejíž funkce je plantární flexe nohy- tedy postavení se na špičky (Grim et al., 2006).

1.4.2 Vliv na činnost srdce

Co se týče vlivu NW na oběhový systém a srdce, tak je dokázáno, že zde platí obecné zásady sportovního tréninku. Pokud se určitá aktivita, v našem případě severská chůze, provádí pravidelně a dlouhodobě, pak se zvyšuje elasticita srdce a to se poté dokáže účinněji stáhnout. Tímto se následně sníží tepová frekvence, poněvadž je srdce schopné na jeden stah distribuovat daleko více krve než by bylo schopné za předpokladu, že je netrénované (Nottingham & Jurasin, 2011).

1.4.3 Vliv na klouby

Klouby, které se zapojují do pohybu při NW, jsou především kloub kyčelní, kolenní a do jisté míry hlezno. Na horní polovině těla jsou pak důležité klouby ramenní a loketní. Tyto klouby se označují jako synoviální, protože jsou plochy chrupavek těchto kloubů vyživovány pouze za pomoci tzv. synoviální tekutiny a jsou tedy bezcévné. Tato tekutina je v podstatě jako med, když je teplo a kloub je dostatečně zahřátý, pak je i tato tekutina kluzná a tekutá a plní správně svou funkci, což je lubrikace povrchu chrupavek k zmírnění jejich opotřebení (Šifta, 2012).

Chrupavka výše zmíněných kloubů, která se označuje jako hyalinní je velice tvrdá, hladká, ale zároveň křehká a tím, že člověk chodí, běhá a vykonává další pohyby, tak ji chťe nechtě opotřebovává. Lidé, kteří trpí nadváhou nebo obezitou zatěžují pak klouby na dolních končetinách daleko více (Grim et al., 2006).

Podle Schmidta et al. (2010) je již běžná chůze, z hlediska vykonávání tohoto pohybu, daleko šetrnější k našim kloubům než je např. jogging. Vzhledem k tomu, že je NW chůze s holemi, díky nimž se váha těla částečně rozloží na všechny čtyři končetiny, je tento pohyb pro tělo ještě šetrnější, než je tomu při normální chůzi. Člověk tímto neodlehčuje pouze páteři, ale právě i výše zmíněným synoviálním kloubům dolní končetiny. Během severské chůze mechanicky zatěžíme kosti a tím přispíváme k tomu, že je poté kostní tkáň daleko hustší a tvrdší. Díky tomu je tedy NW považován za skvělou prevenci proti zlomeninám a osteoporóze. Navíc je NW vhodný prostředek

k rehabilitaci po zraněních a operacích kloubů a je vřele doporučován lékaři a fyzioterapeuty (Mommert-Jauch a Jurasin, 2009).

1.4.4 Metabolické děje při Nordic Walking a hubnutí

Lidský organismus potřebuje ke své činnosti energii, kterou získává z jídla, a bez které by nebylo tělo schopno žádného pohybu. Nejvíce jíme sacharidy a lipidy, které se přeměňují na potřebnou energii pro svaly. Sacharidy se pomocí katabolických dějů přeměňují na glukózu, a lipidy se mění na glycerol a mastné kyseliny. Bílkoviny se jako třetí zdroj energie pro svaly odbourávají až při extrémních podmínkách, když už tělu dojdou zásoby sacharidů tuků (Schmidt et al., 2010).

ATP- CP systém

Kreatin fosfát neboli CP je jako ATP uložen ve svalových buňkách, při jehož využití je uvolněno velké množství energie. Celkové zásoby CP a ATP jsou v těle velice malé, a proto je jejich využití omezeno pouze na zhruba 15 sekund. Na začátku každé pohybové aktivity je tento systém do dodávání energie zapojen. Je klíčový při pohybech vysoké intenzity jako je běh na 100m, vrh koulí apod., avšak pro NW jako pohybovou aktivitu vytrvalostního charakteru je naprosto nedostačující (Fox, 1979).

Výroba energie ze sacharidů

První způsob získávání energie ze sacharidů je tzv. anaerobní nebo také bez přístupu kyslíku, kdy si tělo vezme energii krátkodobě ze sacharidových zásob. Procesem, který v těle proběhne je tzv. anaerobní glykogenolýza, kdy se svalový glykogen nahromaděný v játrech a svalech přemění na glukózu. Tento proces se dá vyjádřit takto: $\text{GLYKOGEN} + 1\text{ATP} \rightarrow 4\text{ATP} + 2\text{LAKTÁT}$, z čehož vyplývá, že vznikne při tomto ději tzv. vedlejší produkt, což je laktát. Tento děj probíhá v těle při nedostatku kyslíku, při pohybu vykonávaném maximální intenzitou a to do zhruba 50 až 60 sekund. Poté je tělo zaplaveno laktátem natolik, že svaly nemohou pracovat. Tělo poté potřebuje doplnit kyslík z toho důvodu, že pracovalo na tzv. kyslíkový dluh, kdy nebylo tělu dodáváno tolik kyslíku, kolik by bylo potřeba. Laktát vzniklý ve svalech je

později využít jako zdroj energie v tzv. Krebsově cyklu, který je hlavní cyklus při čerpání energie v procesu tzv. aerobní glykolýzy, kterým se budeme zabývat dále. Někdy se proto uvádí tento systém jako laktátový. I tento způsob získávání energie je ale z hlediska NW ne příliš podstatný.

Druhý způsob získávání energie ze sacharidů je děj tzv. aerobní, tedy děj za přístupu kyslíku. Na tento typ příjmu energie pracuje tělo zhruba od 2 do 10 minut aktivity. Rovnice tohoto procesu, tedy aerobní glykolýzy, se dá vyjádřit takto: $\text{GLUKOZA} + \text{O}_2 \rightarrow 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + 38 \text{ ATP}$. Z toho vyplývá, že za tohoto procesu se svalům dostává velké množství energie po poměrně dlouhou dobu. V tomto režimu pracují svaly při nižší intenzitě pohybu. Při zvýšení intenzity zhruba na 90 % SFmax, což bývá hladina anaerobního prahu, poté přechází tělo opět na čerpání glykogenu ze svalů, z jater a v poslední řadě z krve, což bývá poté často příčinou hypoglykemického šoku.

Výroba energie z tuků

Při NW se budeme zabývat právě vytvářením energie pro svaly z tuků za přístupu kyslíku. Tento proces bude pro nás klíčový a mimo to povede i k hubnutí. Rovnice pro výrobu energie pro svaly z tuků vypadá takto: $\text{GLYKOGEN} + \text{ATP} + \text{O}_2 \rightarrow 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 + 38 \text{ ATP}$. Tento proces se však rozjede nejdříve po zhruba 12 minutách pohybové aktivity a naplno začne pracovat až okolo 35. minuty aktivity, která však musí být vykonávána na zhruba 65 – 75 % SFmax. Tento proces nás z hlediska výroby energie pro NW zajímá rozhodně nejvíce, protože je NW dlouhodobě známý nejen jako zdravý pohyb, při kterém se zapojuje více svalů do pohybu, je šetrná ke kloubům apod., ale především také díky tomu, že se při něm spalují tuky.

Výroba energie z bílkovin

Využití bílkovin jako zdroje energie při sportu je velmi malé. Bílkoviny se berou jako nejzazší zdroj energie pro práci svalů a začínají se využívat po vyčerpání všech jiných energetických zásob. Jejich využití začíná od zhruba 4 až 6 hodin nepřetržité aktivity.

Hubnutí při NW

Nordic Walking je aktivita, při které tělo dokáže spálit daleko více kalorií, než při běžné chůzi. Podle průzkumů se při normální chůzi spálí přibližně 300 kalorií za hodinu, kdežto při NW se spálí až o 50 % kalorií více a to až 450 za hodinu, což je opravdu velký rozdíl (Svensson & Jurasin, 2009).

Když náš organismus během chvilky nedonutíme k maximálnímu výkonu a ono má dost času a může si v klidu vyrobit potřebnou energii, tak má dvě možnosti, jakým způsobem může energii čerpat. První možnost je použití energie ze zásobníku sacharidového a ta druhá z tukového. Úložiště tukových zásob má člověk v podkoží. U mužů jsou tyto zásobníky patrné především v oblasti břicha, u žen to zase bývají hýždě a oblast stehen. Jestliže chceme tělo přimět, aby hublo, tak ho musíme donutit k tomu, aby bralo energii právě z těchto tukových zásob, které jsou pro naše tělo nežádoucí. Zda tělo bude brát z těchto zásobníků nebo bude brát energii ze zásob sacharidů, závisí především na intenzitě vykonávané zátěže. Při vyšší intenzitě bude tělo čerpat ze zásob sacharidových ať už aerobně nebo anaerobně. Při středních intenzitách zátěže, a když má tělo dostatek času, bude čerpat z úložišť mastných kyselin a pomocí kyslíku přepne na spalování sacharidů a posléze na spalování tuků (Schmidt et al. 2010).

Když chceme spalovat přebytečný tuk, nesmíme v žádném případě chodit příliš intenzivně. Důležité je, abychom dbali na délku naší tréninkové jednoty z důvodu zapojení metabolismu tuků. Minimální doba tréninkové jednotky by v takovém případě měla být minimálně 35 minut. Je zbytečné si myslet, že když si dá člověk tzv. „pořádně do těla“, tak že to pro něho bude mít větší přínos. Je sice pravda, že tělo při takové zátěži spálí více kalorií, ale jsou to kalorie, vyrobené povětšinou právě pouze sacharidy. Takže se pak lehce může stát, že jsme hodně vyčerpaní, ale v pase ani i jediný milimetr štíhlejší. Proto je pro člověka, který chce hubnout, daleko výhodnější chodit pomalu v takové míře srdeční frekvence, při které tělo přepíná na metabolismus tuků (Schmidt et al. 2010).

1.4.5 Vliv Nordic Walking na tělesné složení

Jednou ze složek našeho těla je aktivní tělesná hmota, dále už jen ATH. Tato složka se skládá ze svalů, kostí a vnitřních orgánů. Pasivní tělesnou složkou je pak tuk.

Složení těla je jednou z nejproměnlivější morfologických charakteristik našeho organismu. Tělesné složení lidí se liší podle pohlaví, závisí na věku, ale také především na kalorické rovnováze a rychlosti metabolismu v čase. Vlivem pohybu, který má vytrvalostní charakter jako NW, se může do značné míry ovlivnit tělesné složení našeho organismu. Tyto změny však trvají poměrně dlouho. Adaptace na intenzivní trénink NW s sebou nese změny v pohybovém systému a projevuje se zároveň snižováním tělesného tuku a zvyšováním ATH. Problémem přirozeného stárnutí organismu je i tendence našeho těla ukládat více tuku a vzrůstá tak tuková tkáň. Toto se však dá předejít nebo to můžeme redukovat již výše zmíněným způsobem (Pařízková, 1973).

U dětí, které by neměly unikat naší pozornosti, může pohybový režim a vysoký energetický obrát způsobit spoustu změn v žádoucím, ale i nežádoucím smyslu. Při snižování tělesné hmotnosti u dětí pomocí diet a omezeného přísunu kalorií, se může stát, že se bude snižovat množství ATH. Snižování tělesné hmotnosti je v průběhu růstu poměrně nepřírozené. Proto musíme dbát na to, aby děti snižovaly tělesnou hmotnost pouze prostřednictvím dobře nastaveného pohybu s lehce usměrněným avšak dostatečným přísunem kalorií pro tělo (Pařízková, 1973).

1.4.6 Vliv Nordic Walking na aerobní zdatnost

Aerobní zdatnost je klíčová složka tělesné zdatnosti, kterou potřebujeme v každodenním životě. Její schopnost našeho dýchacího, srdečně-cévního a svalového systému pracovat s kyslíkem během zátěže se dá vyjádřit pomocí $VO_2\text{max}$, což představuje maximální aerobní výkon. Právě $VO_2\text{max}$ se využívá jako kritérium aerobní zdatnosti a vyjadřuje maximální množství kyslíku, které jsme schopni využít v metabolických procesech. Odráží zároveň také hodnotu naší trénovanosti v rámci aktivit vytrvalostního charakteru. Tento ukazatel se v populaci velice liší. NW kladně působí na naši aerobní zdatnost a díky pravidelnému a dostatečnému tréninku může

dojít k výrazným změnám v míře naší aerobní zdatnosti. NW se řadí mezi aktivity vytrvalostního charakteru, a když ho vykonáváme v dostatečném objemu, s žádoucí intenzitou a frekvencí, pak dochází k adaptačním změnám. Adaptační změny v rámci dýchacího systému jsou např. zvýšení plicní kapacity, zkvalitnění přenosu kyslíku a především také zlepšení $VO_2\text{max}$ (Suchomel, 2007).

1.4.7 Vliv Nordic Walking na jedince po onemocnění

NW je znám tím, že ho mohou vykonávat opravdu téměř všichni. Nezáleží na tom, v jakém prostředí žijete, jak jste staří ani na tom, jaká je vaše tělesná zdatnost. Když se člověk dokáže postavit na nohy, obout si boty a navléknout hole pak už jde jen o chůzi a ochotu pomoci svému tělu právě třeba po nejruznějších onemocněních nebo po úrazech. NW je považován za jeden z nejdokonalejších a nejvhodnějších rehabilitačních prostředků.

Studie efektivity koordinačního programu, programu zaměřeného na běžnou chůzi a NW programu

Tato část je vypracována z Journal of Aging Research (2011)

Toho faktu, že je NW jednou z nejdokonalejších rehabilitačních aktivit, si jsou vědomi i fyzioterapeuti a další lidé pracující v rehabilitačních zařízeních, neurologických odděleních a ve výzkumných organizacích v Německu. Všichni měli společný záměr a vytvořili tak studii, která se zaměřuje na lidi kolem 60 let života, postižených Parkinsonovou chorobou. Tento výzkum se zabýval efekty předem daných tréninkových programů na tyto jedince a snažil se objasnit, zda je NW nejvhodnější a má největší efekt v porovnání s normální chůzí a běžnými aktivitami, které tito lidé v rámci rehabilitace podstupují.

Pro tuto studii bylo náhodně vybráno 90 pacientů s přibližně stejně závažnými problémy, 45 mužů a 45 žen, kteří byli náhodně zařazeni do třech skupin. Zde je jejich tréninkový plán. 6 měsíců, 3 krát týdně, 70 minut dané aktivity. První ze skupin měla plán zaměřený na rozvoj koordinačních schopností, flexibility, nacvičovala držení

rovnováhy prostřednictvím nejrůznějších balančních cvičení apod. Druhá skupina měla trénink zaměřený na chůzi. Tréninková jednotka se vždy skládala ze zahřátí, protažení, nácviku techniky chůze, vytrvalostní části a závěrečného uvolnění. Třetí skupina, na kterou by měla být upírána největší pozornost, se zabývala NW. Tréninková jednotka se skládala ze zahřátí, protažení, posilovacími cvičeními s holemi i bez holí, a některé tréninky byly zaměřeny na techniku, jiné na vytrvalost, intervalový trénink nebo trénink NW v kopcovitém terénu. Všichni účastníci ze všech třech skupin měli být otestováni na maximální rychlost jejich chůze na dvanácti a dvaceti čtyř metrovou vzdálenost, na délku jejich kroku, variabilitu délky kroku a mimo jiné byla opětovně hodnocena závažnost Parkinsonovy choroby.

První část výsledků se týkala subjektivních pocitů pacientů, kdy v průměru všichni dotazovaní, kteří se účastnili NW tréninku, uvedli, že se jejich bolesti zmírnily. Šlo o bolesti v oblastech krku, paží, rukou a prstů, hrudi, zad, kyčlí, kloubů dolní končetiny a nohou. U ostatních skupin nebyly zaznamenány pokroky žádné nebo menší než u NW skupiny. Největší úbytek bolesti však cítili účastníci NW skupiny v oblasti zad a na kloubech dolních končetin. V porovnání s ostatními skupinami se NW projevil jako jediná aktivita z těchto tří, která dokázala velkou měrou zredukovat bolesti účastníků v oblasti rukou a prstů. Díky tomu, že mají tyto lidé menší bolesti, jsou pak daleko aktivnější v běžném životě.

V druhé části byly výsledky rychlosti chůze na danou vzdálenost, v které si nejlépe vedli a největšího pokroku dosáhli účastníci NW, za nimiž lehce zaostávala skupina, která vykonávala běžnou chůzi a značně za nimi zaostávala skupina s koordinačním programem. Jen pro zajímavost, průměrně se skupina NW zlepšila o 4,7 s na vzdálenost 24 m. Co se týče délky kroku a rychlosti kroku, tak na tom opět nejlépe byla skupina vykonávající NW.

Co se týče dalších výsledků, tak bylo rovněž zjištěno, že se optimalizoval krevní tlak a srdeční tep a to výrazněji u NW skupiny a skupiny běžné chůze. Naměřený krevní tlak byl u těchto skupin po absolvování 6 měsíců tréninku nižší a hodnoty srdečního tepu se při různých rychlostech chůze snížily.

Důležitým faktem je také to, že všichni ze skupiny NW byli stále i půl roku od ukončení výzkumu stále aktivní a provozovali méně či více NW. U ostatních skupin tomu tak nebylo, což mohlo být způsobeno atraktivitou sportu, spokojeností s výsledky a co se týče koordinačních cvičení, tak i dostupností fitness center a míst, kde ho mohou lidé provozovat. NW zapříčinil i to, že se dále zapojilo 70 % protějšků našich účastníků, kteří byli ve skupině NW.

1.4.8 Vliv na stres

Při delší tělesné aktivitě reaguje tělo samovolně vyplavováním hormonů, jako jsou endorfin a serotonin. Podle Williama Blooma (2011) je endorfin z fyzikálního hlediska biochemická látka, která je schopna se samovolně vytvořit v lidském těle. Chemicky se nepříliš liší od např. opia a jeho derivátů, jako je například morfin. Jeden velký rozdíl je však v tom, že nevyvolává závislost a není vůbec škodlivý, i díky tomu, že je přirozeně tvořen naším tělem. Hlavní vlastnosti endorfinu jsou například to, že dokáže vytvořit fyzickou rozkoš a zároveň odstraňovat bolest. Dále pak tvoří základ pevného zdraví, posiluje lidský imunitní systém, dokáže vyvolat pocit štěstí a pohody. Endorfiny dokáží vyvolat i stavy podobné euforii, které někdy prožívají sportovci během nepřetržitého cvičení nebo lidé během milostného aktu, při němž se do těla rovněž vyplaví velké množství endorfinů. Z toho lze vyvodit, že při NW, budeme do jisté míry tyto pocity prožívat také a budeme se cítit spokojeněji a vyrovnaněji. Je potvrzeno, že endorfiny jsou zapojeny do mnoha fyziologických funkcí a dokáží snižovat a tlumit bolest v centrální nervové soustavě a na periferiích. Jsou také zapojeny do fyziologie trávicí soustavy, regulují krevní tlak a tělesnou teplotu. Nepřímo pak také ovlivňují právě stres a podílí se na jeho odbourávání. Při pravidelné tělesné aktivitě, v našem případě NW, snáší tělo lépe každodenní stres. Člověk se cítí šťastnější a vyrovnanější, což může být bráno jako jeden z důležitých benefitů, které tato aktivita nabízí (Škopek, 2010).

2 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíl

Analyzovat vliv Nordic Walking na tělesnou zdatnost běžné populace. Analýza bude podpořena zachycením změn v rámci tělesného složení těla, terénním testováním a metodou testu stanovení aerobní zdatnosti a přepočtem na VO_2 max.

Dílčí úkoly

1. Zjištění základních informací o celkové tělesné zdatnosti populace.
2. Zjištění a prostudování hlavních vlivů Nordic Walking na člověka.
3. Vytvoření experimentální a kontrolní skupiny osob.
4. Stanovení hypotéz.
5. Zjištění tělesných parametrů a aerobní zdatnosti jednotlivých osob.
6. Stanovení tréninkového plánu Nordic Walking pro experimentální skupinu.
7. Vyhodnocení výsledků.
8. Analýza výsledků vlivu Nordic Walking.

Hypotézy

Na základě publikovaných informací stanovujeme následující hypotézy:

H1: Vlivem stanoveného desetitýdenního tréninku v rámci Nordic Walking se u experimentální skupiny významně zlepší aerobní zdatnost.

H2: Vlivem stanoveného desetitýdenního tréninku v rámci Nordic Walking dojde u experimentální skupiny k pozitivní změně tělesného složení vyjádřené výrazně menším procentem tělesného tuku.

3 METODIKA VÝZKUMU

V následující části se budeme zabývat výběrem a charakteristikou vyšetřovaného souboru a také charakteristikou použitých metod pro posuzování.

3.1 VÝBĚR A CHARAKTERISTIKA SOUBORU

V této kapitole se zaměříme na charakteristiku obou skupin, které byly pro výzkum vybrány a zároveň se podíváme na jejich tréninkové plány.

3.1.1 Experimentální skupina

Do výběru experimentální skupiny autor zahrnul zástupce široké veřejnosti a to konkrétně jednoho chlapce, který se obecně sportům nevěnuje a není příliš sportovně aktivní. Dále pak zástupce dospělých osob a to 5 žen, které se sportům a pohybovým aktivitám rovněž téměř nevěnují a v neposlední řadě byli do výzkumu zahrnuti také 3 muži, kteří v tomto případě zastupují aktivnější ne-li přímo vysoce aktivní část populace, která se věnuje sportům pravidelně. Všichni jsou ve věku od 13 do 40 let. Sledovaní experimentální skupiny vystupují pod zkratkami. Muži pod zkratkami M1, M2 apod., ženy pak jako Ž1, Ž2 apod. Jediný chlapec ve věku 13 let, který se účastnil šetření, je pod zkratkou M3.

3.1.2 Tréninkový plán experimentální skupiny

Experimentální skupina měla naordinovaný desetitýdenní tréninkový program v rámci Nordic Walking, který byl pro všechny zástupce skupiny stejný. Trénink měla mít tato skupina celkem čtyřikrát týdně. Tříkrát týdně byly dny pevně stanovené a jedenkrát byla možnost si tréninkový den vybrat. Trénink byl zpočátku čtyřiceti minutový a jeho náročnost nebyla vysoká. S přibývajícím týdnem náročnost tréninku rostla i s časovou náročností jednotlivých tréninků. Před zahájením tréninkového cyklu byli

účastníci poučení o Nordic Walking, jeho přednostech, a byl jim pečlivě vysvětlen jejich tréninkový plán. Kompletní tréninkový program můžete zhlédnout níže.

1. a 2. týden	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO nebo NE
Intenzita	Volno	10 min. do 65%	Volno	10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
(% z TF _{max})		25 min. 65 - 75%		25 min. 65 - 75%	25 min. 65 - 75%	25 min. 65 - 75%
		5 min. do 65%		5 min. do 65%	5 min. do 65%	5 min. do 65%
Doba trvání		40 min.		40 min.	40 min.	40 min.
3. a 4. týden	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO nebo NE
Intenzita	Volno	10 min. do 65%	Volno	10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
(% z TF _{max})		25 min. 65 - 75%		25 min. 65 - 75%	25 min. 65 - 75%	25 min. 65 - 75%
		10 min. do 65%		10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
Doba trvání		45 min.		45 min.	45 min.	45 min.
5. a 6. týden	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO nebo NE
Intenzita	Volno	10 min. do 65%	Volno	10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
(% z TF _{max})		30 min. 65 - 75%		30 min. 75 - 85%	30 min. 65 - 75%	30 min. 65 - 75%
		10 min. do 65%		10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
Doba trvání		50 min.		50 min.	50 min.	50 min.
7. a 8. týden	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO nebo NE
Intenzita	Volno	10 min. do 65%	Volno	10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
(% z TF _{max})		35 min. 65 - 75%		35 min. 75 - 85%	35 min. 65 - 75%	35 min. 65 - 75%
		10 min. do 65%		10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
Doba trvání		55 min.		55 min.	55 min.	55 min.
9. a 10. týden	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO nebo NE
Intenzita	Volno	10 min. do 65%	Volno	10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
(% z TF _{max})		40 min. 75 - 85%		40 min. 75 - 85%	40 min. 65 - 75%	40 min. 65 - 75%
		10 min. do 65%		10 min. do 65%	10 min. do 65%	10 min. do 65%
Doba trvání		1 hod		1 hod	1 hod	1 hod

Obrázek 3. Trénink

Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: Plán Nordic Walking tréninku experimentální skupiny.

3.1.3 Kontrolní skupina

V kontrolní skupině byli zahrnuti studenti Technické univerzity v Liberci, kteří měli zapsaný Nordic Walking jako povinně volitelný předmět v rámci pohybových aktivit. Studentů, kteří se zapojili, bylo celkem 9 a autor je považuje za kontrolní skupinu, která měla předmět Nordic Walking pouze jeden krát v týdnu, bez toho aniž by sami procházeli nějakým tréninkem navíc jako je to v případě experimentální skupiny. Všichni z kontrolní skupiny jsou ve věku od 20 do 24 let. Sledování kontrolní skupiny vystupují také pod zkratkami. Muži pod zkratkami M1k, M2k apod., ženy pak jako Ž1k, Ž2k apod.

3.2 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH METOD

U experimentální skupiny, která plnila tréninkový plán, zjišťuje autor úroveň tělesné zdatnosti pomocí testu W170. Rovněž vyhodnocuje tzv. Leger test, který by měl ještě přesněji určit pokrok v rámci aerobní zdatnosti, který je předpokládáný. Pro zajímavost je zjišťována i procentuální hodnota tělesných tuků u experimentální skupiny. Dále je pak zjišťována změna tělesné hmotnosti a změna BMI indexu. Výsledky jednotlivců experimentální skupiny autor vyhodnocuje individuálně, ale rovněž se autor zaměřil na vyhodnocení v rámci skupiny a věnuje se také porovnání výsledků vzhledem ke kontrolní skupině.

U kontrolní skupiny autor měří hodnotu Leger testu, kterou vzájemně porovnává s hodnotami naměřenými po 10 týdnech, tedy po 10 trénincích v rámci vyučovaného předmětu a zároveň je porovnává s hodnotami naměřenými u experimentální skupiny.

3.2.1 Leger test

Leger test, jinak také tzv. beep test nebo vytrvalostní člunkový běh na 20m, je test pomocí kterého se člověk dozví svou míru aerobní zdatnosti pomocí přepočtu počtu uběhnutých úseků na ukazatel aerobní zdatnosti $\text{VO}_2 \text{ max.}$, tedy maximální míru využití

a zužitkování přijatého kyslíku. Leger test se běhá na vzdálenost dvaceti metrů (od čáry k čáře), kde se běžec vždy otočí a běží zpět. Čáry se musí dotknout minimálně jednou nohou a jeho rychlost běhu je korigována zvukovými signály, které jsou předem nastaveny a pevně dány. Rychlost běhu je zpočátku pomalá, ale s každou úrovní, kterých je celkem 21, se rychlost běhu zrychluje. Každá úroveň má určitý počet dvacetimetrových úseků. Např. úroveň 4 má těchto úseků celkem 9. Cílem testované osoby je vydržet běhat na této trati co nejdéle a při tom dodržet čas, který je daný k překonání dvacetimetrové vzdálenosti jednotlivých úrovní. Například první úsek se běží 9 sekund a první úsek 8. úrovně musí být zaběhnut za 6 sekund při čemž je povolen max. rozdíl 2 kroků, který se toleruje. Za nesplnění úseku se považuje opakované nedodržení časového intervalu, kdy se poté bere jako naměřený počet úseků ten, při kterém bylo vše v pořádku. To, jak dlouho bude testovaná osoba běhat, závisí na její tělesné zdatnosti. Čím je osoba zdatnější, tím déle tento test trvá. Celkově by se tento test dal považovat za bezpečný, avšak měli by ho vykonávat pouze osoby, které nemají problémy kardiovaskulárního charakteru a měli by být celkově zdraví. Před testem by se nemělo minimálně 2 hodiny jíst a pít je nedoporučováno 15 minut do začátku testu. Člověk by měl běžet v kvalitní obuvi a vhodné místnosti, která je dobře provětraná. Po dovršení testu by se běžci měli procházet a ne sedět popř. ležet na zemi.

3.2.2 Test W 170

Tento test se provádí na bicyklovém ergometru nebo na běžeckém ergometru, kdy se v podstatě testuje reakce kardiovaskulárního aparátu na nějakou tělesnou zátěž. Výkon testu se stanovuje ve watech, který je testovaná osoba schopna vykonávat při SF 170 tepů/min. Výkon je poté přepočítáván na kg hmotnosti (w/kg). Tyto hodnoty pak nepřímo ukazují schopnost našeho organismu, a to především kardiovaskulárního systému, adaptovat se na určitý vytrvalostní výkon. Tento ukazatel je ovlivněn naší trénovaností a zároveň i mírou naší celkové tělesné zdatnosti.

3.2.3 Bioelektrická impedanční analýza

Bioelektrická impedanční analýza je jednou z metod stanovení tělesného složení člověka. Podstata této metody spočívá v měření obsahu vody a elektrolytů u biologických struktur těla a na šíření střídavého elektrického proudu nízkých intenzit a různých frekvencí. Při tomto šíření dokážeme zjišťovat, které ze složek těla se chovají jako vodiče a které naopak jako izolanty, což se děje na základě velkého nebo naopak malého množství vody a elektrolytů, které jsou v tělesných složkách obsaženy. Celá podstata této metody tedy pramení z elektrických vlastností vody a elektrolytů nebo také tkání lidského těla, které obsahují různá množství vody. Bioelektrickou impedanční analýzu dnes můžeme podstoupit ve většině sportovních laboratorních centrech (Koláčková, 2012).

3.3 ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Při zpracování výsledků Leger testu vycházíme z dat, které byly zachyceny samotnými účastníky, kdy si navzájem kontrolovali a počítali počet uběhnutých úseků. Počty naběhaných úseků zpracovává autor v programu Microsoft Office Excel 2007 do jednoduchých grafů, aby z nich bylo možné jednoduše a rychle vyčíst potřebné informace. Co se týče tělesné váhy, BMI indexu, množství tělesného tuku a hodnot testu W170, autor se je pokouší zpracovat opět v programu Microsoft Office Excel 2007, kde z nich rovněž tvoří jednoduché grafy. Výsledky těchto veličin vycházejí z hodnot naměřených ve sportovní laboratoři Technické univerzity v Liberci. Všechna data autor zpracovává jako vstupní (na začátku desetitýdenního tréninku) a poté výsledná (po ukončení tréninkového cyklu) a vzájemně je porovnává.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

V této části se budeme zabývat vyhodnocením výsledků obou skupin. Budeme zde rozebírat obě hypotézy a jejich pravdivost.

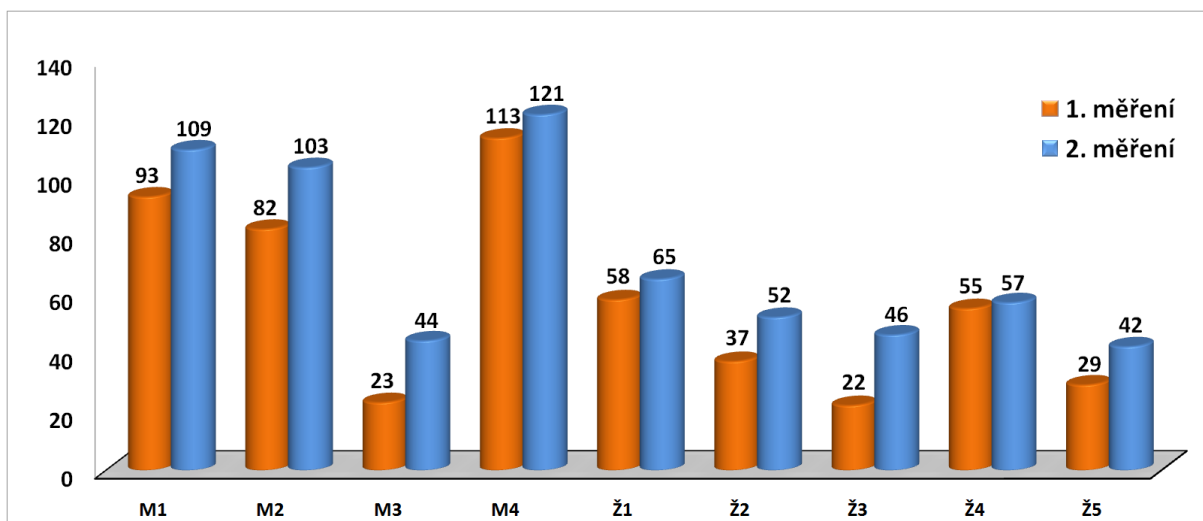
4.1 Hypotéza 1

V hypotéze 1 se autor zabývá vlivem desetitýdenního tréninku na aerobní zdatnost člověka. Podle jeho hypotézy, kterou stanovil na základě zjištěných informací, by se měla u experimentální skupiny výrazně změnit aerobní zdatnost. V následující kapitole autor rozebere výsledky Leger testu a výsledky funkčního testu W 170.

4.1.1 Leger test

V prvním případě se pojd'me podívat na výsledky změn prvního a druhého měření Leger testu u experimentální skupiny. Jak jsme již v předchozích kapitolách zmínili, tato skupina vykonávala předem daný Nordic Walking, dále již jen NW, trénink, který probíhal čtyři krát týdně po dobu deseti týdnů. U této skupiny autor předpokládal výraznější změny. Jak první tak také druhé měření experimentální skupiny proběhlo v dolní tělocvičně Katedry tělesné výchovy v Liberci.

Níže jsou znázorněny změny jednotlivců v počtech uběhnutých úseků při jednotlivých měřeních.



Obrázek 4. Experimentální skupina – počet uběhnutých úseků (Leger test)

Zdroj: Vlastní

***Vysvětlivky:** Počet uběhnutých úseků v Leger testu u experimentální skupiny.*

Z výsledků uběhnutých úseků během Leger testu můžeme na první pohled zjistit, že se všichni testovaní v druhém testování oproti prvnímu zlepšili. Tyto změny se však méně či více liší. Změny byly kladné a všichni se zlepšili v rozmezí od 2 do 24 uběhnutých úseků. Ze zjištěných výsledků se nedá jednoznačně určit tendence, že by se ženy nebo naopak muži zlepšovali či zhoršovali více. Spíše můžeme vypožorovat, že se výrazněji zlepšovali jedinci, kteří měli nižší výchozí hodnotu uběhnutých úseků a to nehlédě na pohlaví. Oproti tomu se ne příliš zlepšili jedinci s vyšším výchozím počtem uběhnutých úseků. Na druhou stranu je ale potřeba zmínit významnost tohoto zlepšení. Když je někdo tělesně zdatný a má v testu aerobních předpokladů jako je Leger test velké množství uběhnutých úseků v prvním měření, řekněme 100 a více, pak je v druhém testování každý úsek na víc velice významný.

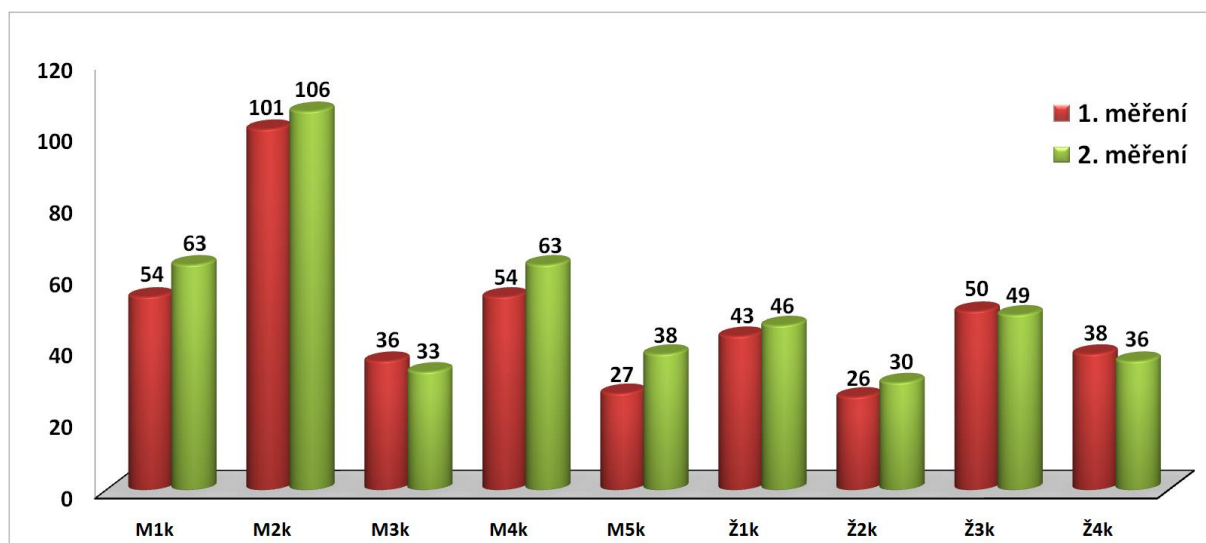
Z obrázku 12, který je níže, můžeme vypožorovat, že chlapec M3, který se účastnil a měl BMI index v úrovni nadváhy, se v rámci Leger testu výrazně zlepšil v počtu uběhnutých úseků, a mohl si tak značně vylepšit aerobní zdatnost. Bohužel nemůžeme dělat významnější závěr, neboť jeho věková skupina účastníků pod 15 let

nebyla zastoupena více jedinci. Celkově bychom však mohli říci, že se celá experimentální skupina více či méně zlepšila v rámci Leger testu a její aerobní zdatnost podle tohoto testu aerobních předpokladů stoupla. Tím, že se u celé skupiny v rámci tohoto testu zvýšila aerobní zdatnost, můžeme říci, že je naše hypotéza 1 pravdivá.

Musíme zde však také zmínit to, že tyto změny nemusely být ovlivněny jen stanoveným tréninkem, ale například i dalšími sporty, které v období deseti týdnů mohli vyšetřovaní vykonávat. U mnohých z nich by třeba aerobní předpoklady v rámci tohoto testu tolik bez ostatních pohybových aktivit nestoupily. Naopak u některých, kteří byli navyklí na třeba více pohybu než v období deseti týdnů tréninku by se mohly jejich aerobní předpoklady i snížit. Mohlo by se tak stát například u sportovců, kteří by z tréninku běžeckého lyžování přešli na autorem stanovený trénink NW a nedělali by žádné další pohybové aktivity a vysadili by běžecký trénink. Tyto úvahy nejsou však podložené a jsou diskutabilní.

Dále se podíváme na výsledky kontrolní skupiny, která měla Nordic Walking, pouze jednou týdně po dobu 10 týdnů jako povinně volitelný předmět. První a druhé měření prostřednictvím Leger testu proběhlo s odstupem 10 týdnů vždy na stejném místě a to v dolní hale tělocvičny Katedry tělesné výchovy v Liberci.

Níže můžeme vidět obrázek, na kterém jsou znázorněny počty uběhnutých úseků během Leger testu.



Obrázek 5. Kontrolní skupina – počet uběhnutých úseků (Leger test)

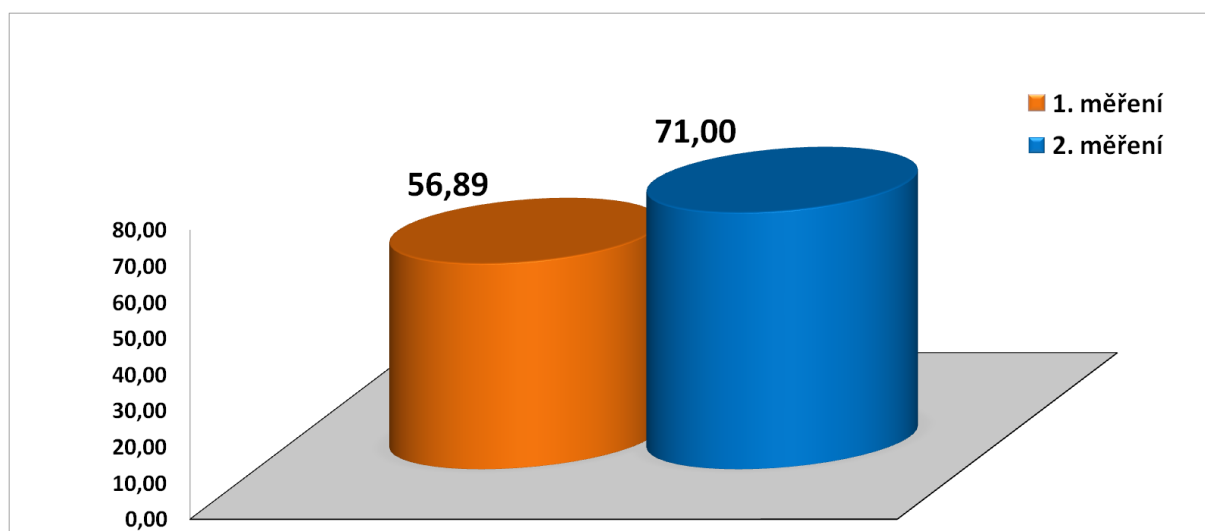
Zdroj: Vlastní

***Vysvětlivky:** Počet uběhnutých úseků v Leger testu u kontrolní skupiny.*

Z obrázku je zřejmé, že mezi výchozími hodnotami počtu uběhnutých úseků a hodnotami naměřenými po deseti týdnech, jsou vždy rozdíly. Někdy to jsou rozdíly kladné a to v šesti případech a někdy jsou rozdíly záporné, což můžeme vypočítat u celkem tří případů. Záporné rozdíly a tedy i zhoršení jsou většinou nepatrná. Co se týče aerobní zdatnosti sledovaných osob kontrolní skupiny v rámci Leger testu, se jednoznačně neprokázal žádný vliv jednodenní aktivity NW během jednoho týdne. Všichni sledovaní, kteří se zapojili do kontrolní skupiny, měli během deseti týdnů výzkumu různé povinnosti, studují na různých fakultách a jejich zájmy se značně liší. Nedá se tedy obecně mluvit o tom, že by změny, které můžeme vidět na obrázku, byly způsobeny právě díky NW hodinám, které absolvovali. Spíše je můžeme připisovat tomu, čemu se zrovna jednotlivci v průběhu deseti týdnů od prvního měření věnovali. Byli mezi nimi tací, kteří se věnovali sportům a nárůstu jejich fyzické kondice mimo hodiny NW. Vedle nich tu byla další skupina, která se věnovala základním pohybovým aktivitám během letních prázdnin, protože na ně měli více času. Tato

skupinka lidí se poté nástupem do školy sportům tolik nevěnovala a jejich tělesná zdatnost se mohla od doby prvního měření značně snížit. Nevýrazné kladné a záporné změny v měřeních jedinců si autor vykládá jako nezměnění tendencí a rutin, které někteří lidé mají během celého roku. Potom se jejich aerobní zdatnost změnila většinou jen nepatrně. Na základě Leger testu zde nejsme schopni jednoznačně potvrdit či vyvrátit vliv NW na předpoklady aerobní zdatnosti kontrolní skupiny.

Co se týče dalšího obrázku, pojďme se podívat na průměry uběhnutých úseků během prvního a druhé testování u experimentální skupiny. Obrázek můžeme vidět níže.



Obrázek 6. Experimentální skupina – průměr počtu uběhnutých úseků (Leger test)

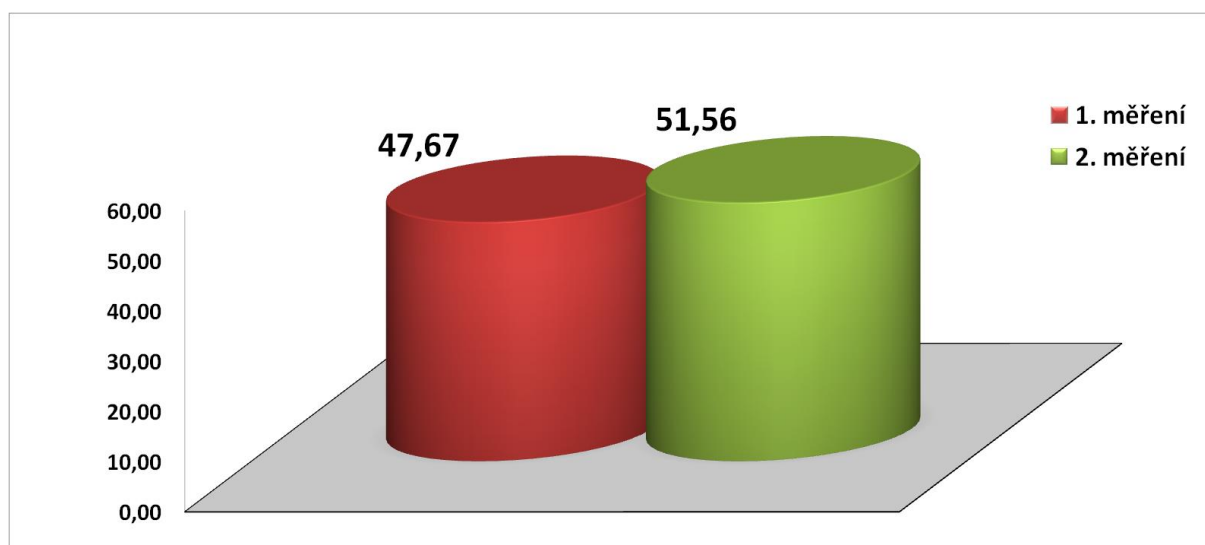
Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: *Průměr počtu uběhnutých úseků v Leger testu u experimentální skupiny.*

Z tohoto obrázku je zřejmé, že zatímco experimentální skupina uběhla v průměru během prvního měření Leger testu necelých 57 úseků, tak se dokázala po deseti týdnech zlepšit až na 71 úseků, což se dá považovat za poměrně velkou změnu. Číselně 14 úseků, což se dá v Leger testu považovat za 280 metrů běhu na víc. Nikdo z experimentální skupiny se v druhém měření nezhoršil. Kdybychom měli výkon z prvního měření v Leger testu převést na hodnotu VO_2 max bylo by to odhadem 35

ml/(kg·min). Tato hodnota směřuje do populačního průměru. Druhé měření je odhadem na úrovni 40 ml/(kg·min), což považujeme za mírně nadprůměrnou hodnotu populace. Jelikož je tato změna mezi prvním a druhým měřením takto významná, lze usoudit, že je naše hypotéza 1 pravdivá a z toho vyplývá, že vlivem pravidelného desetitýdenního tréninku NW, můžeme výrazně zlepšit naši aerobní zdatnost (Heyward, 2006).

Při porovnání následujícího obrázku s obrázkem č. 6 si můžeme všimnout hned několika odlišností.



Obrázek 7. Kontrolní skupina – průměr počtu uběhnutých úseků (Leger test)

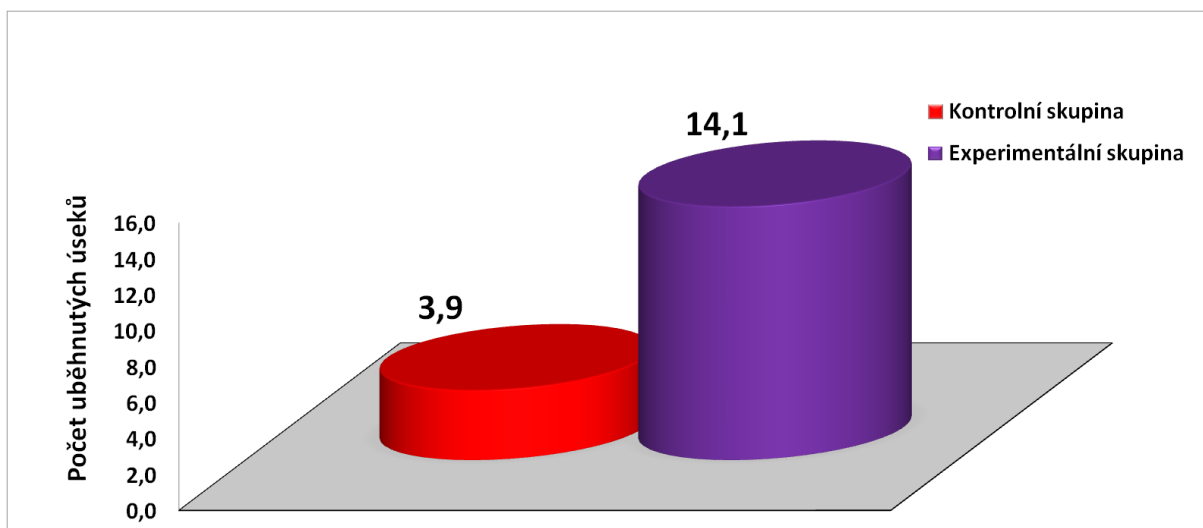
Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: *Průměr počtu uběhnutých úseků v Leger testu u kontrolní skupiny.*

Z obrázku je zřejmé, že počáteční průměrná hodnota počtu uběhnutých úseků při Leger testu byla mírně nižší než u experimentální skupiny a to přibližně o 9 úseků. Z praxe autor předpokládá, že díky nižší výchozí aerobní zdatnosti, se může kontrolní skupina více zlepšit. Jelikož však měla NW pouze v rámci předmětu ve škole a to jednou týdně, její počáteční hodnoty a hodnoty po deseti týdnech se příliš od sebe neliší. Je to v průměru pouze o přibližně 4 úseky, což v našem případě není nijak významná změna a nemůžeme z ní nic vyvozovat. 4 úseky představují pouze 80 metrů na víc.

Když to porovnáme s hodnotou experimentální skupiny, která se zlepšila průměrně o 280 metrů, pak vidíme, že 4 úseky není mnoho.

Na následujícím obrázku můžeme vidět průměrnou změnu v počtu uběhnutých úseků jak u experimentální tak kontrolní skupiny.



Obrázek 8. Kladná průměrná změna prvního a druhého měření v Leger testu v počtu uběhnutých úseků

Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: Kladná průměrná změna u obou skupin.

Z obrázku můžeme zjistit, že je zlepšení kontrolní skupiny v porovnání se skupinou experimentální opravdu zanedbatelné. Navíc měla experimentální skupina vyšší počáteční průměr uběhnutých úseků, a proto se dá mluvit o významném zlepšení, protože skupina, která má poměrně vysokou tělesnou zdatnost se obecně zlepšuje obtížněji a méně než skupina s nižší tělesnou zdatností.

Kdyby měl autor hodnotit obě skupiny dohromady a brát je jako skupiny, které se začaly věnovat NW a které chtěly zlepšit svou tělesnou a především tedy aerobní zdatnost, pak by se mohl tento výzkum a aplikace tréninku považovat za vcelku úspěšné. Obě skupiny se po vyhodnocení testu aerobních předpokladů zlepšily, a je zde

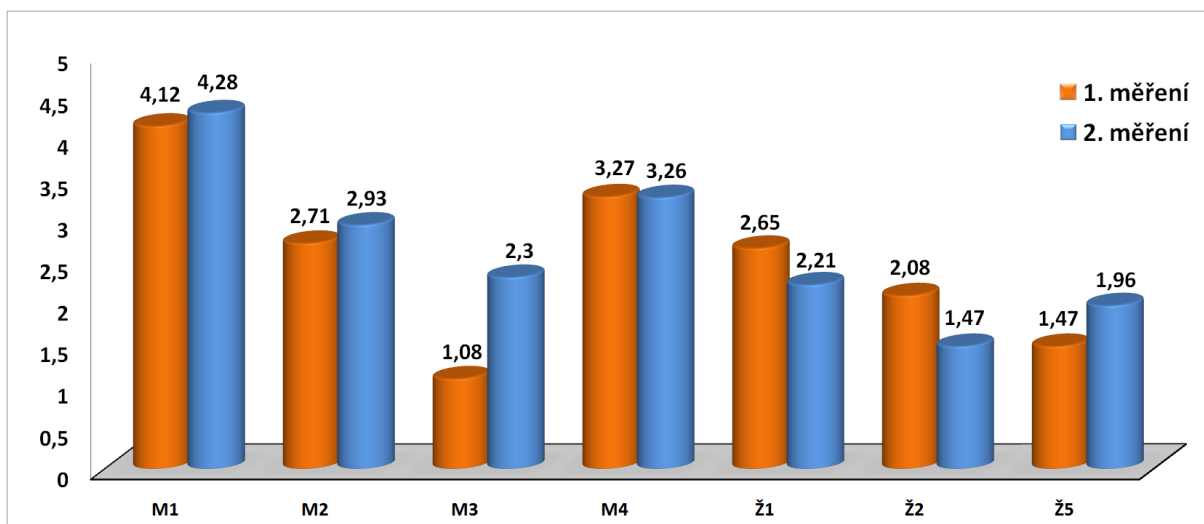
možné najít určitou tendenci, která by vlivem dlouhodobějšího tréninku mohla být ještě zřetelnější.

Zde musíme však podotknout, že změny, které vidíme na obrázcích, nemusely být vyvolány pouze NW tréninkem. Zlepšení mohly být samozřejmě zapříčiněná i další pohybovou aktivitou nebo naopak u některých jedinců mohly být změny ovlivněné jejich velkou hypokinezi. Částečně mohla výsledky vedle pohybových aktivit zkreslit také nutrice testovaných jedinců. U lidí přetrvává většinou tendence začít lépe a zdravěji jíst, když se pokouší hubnout nebo vykonávají nějaké pohybové aktivity.

Velice zajímavé by bylo sledovat pouze jedince s nadváhou a měřit jejich zlepšení. Pro větší relevantnost výsledků by bylo vhodné zapojit více účastníků. Potřebovali bychom, aby byla skupina podobná věkem, svou tělesnou zdatností naměřenou v Leger testu, a v neposlední řadě, aby měli sledovaní podobný BMI index. Pak bychom mohli mluvit o vypovídající skupině, kde by se daly s velkou pravděpodobností prokázat větší změny v rámci aerobní zdatnosti za předpokladu, že tito lidé vykonávají pravidelně NW. Jelikož jsme měli ale pouze dva jedince s nadváhou a v různých věkových skupinách, pak jejich výsledky mohou být zkreslené.

4.1.2 Zátěžový test W170

Experimentální skupina podstoupila i testování v laboratoři. Cíl byl zjistit jejich aerobní zdatnost v zátěžovém testu W170. Tato skupina opět absolvovala obě testování, jedno na začátku tréninkového období a poté po deseti týdnech tréninku NW. Tohoto laboratorního testu se neúčastnili všichni, a proto se nám experimentální skupina zúžila na 7 členů. Výsledky šetření funkčního testu W170 můžeme vidět na obrázku pod textem.



Obrázek 9. Experimentální skupina – zátěžový test W170

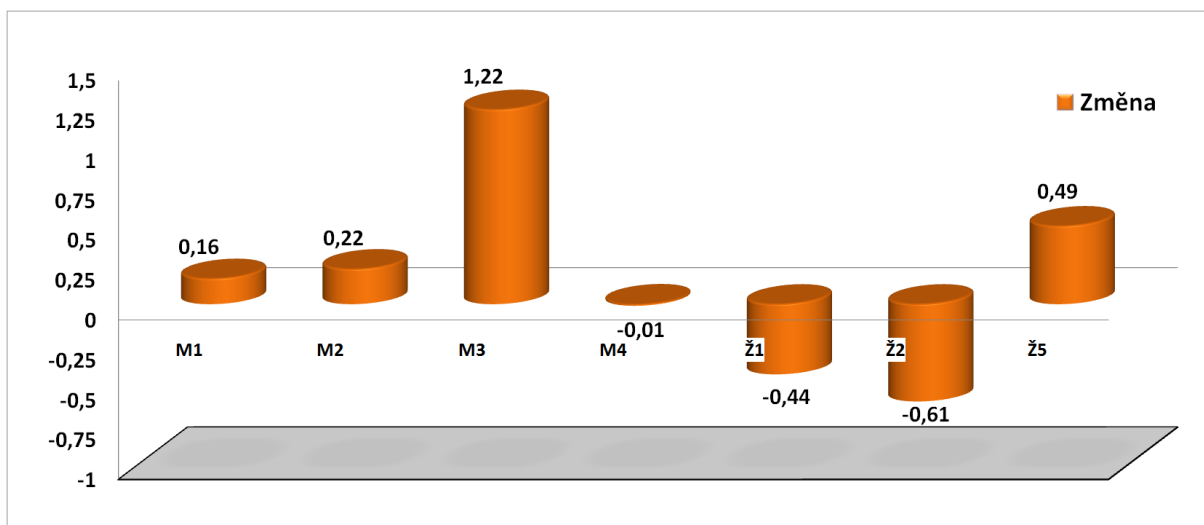
Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: *Výsledky funkčního zátěžového testu W170 u experimentální skupiny [W/kg].*

Z obrázku lze vyčíst, že se 4 jedinci v testu W170 zlepšili a tři zhoršili. U třech nejvyšších výsledků v prvním měření můžeme pozorovat nejmenší změny, které proběhly po 10 týdnech, ať už byly kladné nebo záporné. U více trénovaných jedinců, jejichž počáteční hodnota byla vyšší, než je průměr populace, se neudály žádné závratné změny. Průměr populace se pohybuje okolo 2,2 W/kg.

Na druhou stranu velké kladné změny u jedinců, jejichž zdatnost je v rámci W170 testu hluboko podprůměrná. Z obrázku č. 12 je patrné, že testovaní Ž5 a M3 měli při prvním testování BMI indexy jako jediní nad 25. Jejich zdatnost se zvýšila a změna byla mnohem patrnější než u lidí, kteří měli vyšší počáteční hodnotu výsledku testu W170. S ohledem na BMI index nad 25, bychom je mohli zahrnout do skupiny naší populace s mírnou nadváhou, na kterou měl tento trénink NW značný vliv.

Na dalším obrázku, na který odkazuje tento odstavec, je znázorněna změna, která u sledovaných osob experimentální skupiny proběhla.



Obrázek 10. Experimentální skupina – změna v zátěžovém funkčním testu W170

Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: Změny u jednotlivců ve výsledku zátěžového funkčního testu W170 u experimentální skupiny [W/kg].

S odkazem na tento obrázek bude autor hodnotit negativní změny, ke kterým došlo v rámci experimentální skupiny. K největšímu zhoršení došlo u Ž1 a Ž2, jejichž zdatnost se podle tohoto testu velmi zhoršila. Zde jsou okolnosti, které se mohly negativně promítnout do těchto výsledků. Autorovi bylo řečeno, že byla děvčata navyklá na určitý pohybově velice bohatý stereotyp o prázdninách, a když šla k prvnímu testování, byla na tom fyzicky velice dobře. Vlivem větší pasivity během chození do školy a především díky pasivitě během zkouškového období, se děvčata mohla takto zhoršit. Jejich naordinovaný desetitýdenní program nestačil na to, aby se jejich tělesná zdatnost udržela nebo zlepšila. Bylo to nejspíše i právě kvůli tomu, že byly dívky během prázdnin velice aktivní. Dělalý údajně hodně sportů aerobního charakteru jako cyklistiku, delší běhy, projížďky na kolečkových bruslích a jiné.

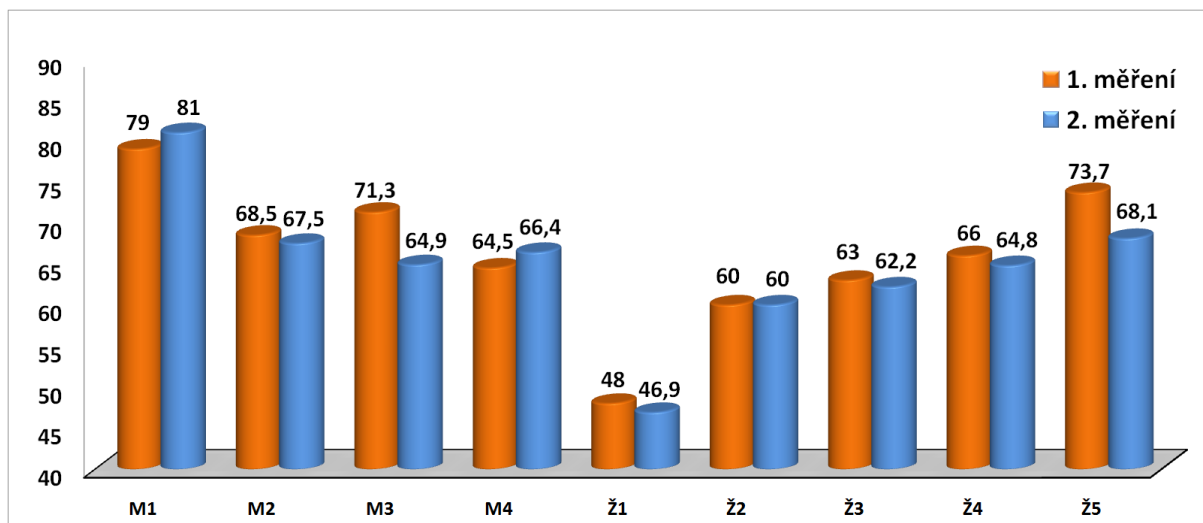
4.2 Hypotéza 2

Hypotéza 2 zní takto: Vlivem stanoveného desetitýdenního tréninku v rámci Nordic Walking dojde u experimentální skupiny k pozitivní změně tělesného složení vyjádřené výrazně menším procentem tělesného tuku.

Autor zkoumá vliv tréninku na tělesné složení u experimentální skupiny. Ještě než se podíváme na samotné výsledky vyjádřené v procentech tělesného tuku, musíme vzít v úvahu změnu tělesné váhy a změnu BMI indexu, která se u vyšetřovaných udála.

Níže bude autor rozebírat změny tělesné váhy a BMI indexu, které u osob proběhly. Důležité je, abychom rozuměli následujícímu. U lidí se obecně dějí změny tělesné váhy, ale nemusí to vždy znamenat, že jsou tyto změny pozitivní nebo negativní. Pro různé sporty je potřeba různých somatotypů člověka, a proto je nutné považovat změny v rámci aktivní a pasivní tělesné hmoty. Ne každé přibrání na váze znamená negativum, poněvadž se může stát, že člověk přibere určité množství svalové hmoty a ne hmoty tukové. Svalová hmota může být pro člověka za určitých podmínek žádoucí. Zvláštní zřetel je potřeba brát na jedince s BMI indexem kolem 16, kdy je jakékoliv hubnutí kontraproduktivní.

Níže můžeme vidět obrázek, kde je znázorněná tělesná váha jednotlivých osob před desetitýdenním tréninkem a po něm.



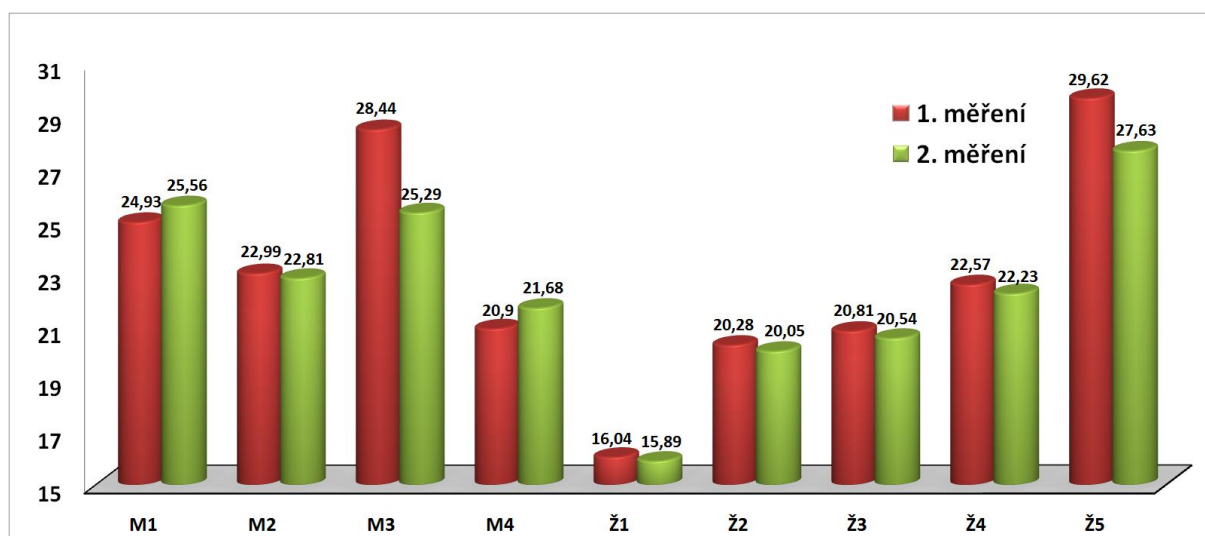
Obrázek 11. Změna tělesné hmotnosti

Zdroj: Vlastní

***Vysvětlivky:** Změna tělesné hmotnosti u experimentální skupiny [kg].*

Z obrázku je zřejmé, že se všem až na jednoho tělesná hmotnost měřená na jednu desetinu kilogramu, změnila. Změny můžeme vidět jak minusové a to u šesti z devíti osob, tak také plusové u dvou osob. Za plusové hodnoty považujeme hodnoty, kdy oproti prvnímu měření osoba přibrala na hmotnosti. Celkově šest osob dokázalo během deseti týdnů zhubnout. Důležité je zmínit BMI index jednotlivých osob a zjistit, zda bylo hubnutí žádoucí z hlediska prospěšnosti pro organismus.

Níže porovnáme BMI indexy jednotlivých osob a zjistíme, zda změna tělesné váhy osob přispěla pozitivně či ne. Na obrázku je vidět hodnota BMI indexu před zahájením NW tréninku a po jeho ukončení.



Obrázek 12. Experimentální skupina - změna BMI indexu

Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: Změna BMI indexu u experimentální skupiny.

V rámci pozitivních změn hodnot tělesné hmotnosti bychom si měli povšimnout hodnot BMI indexu vyšších než 25 před započítáním desetitýdenního tréninkového programu. 25 je přesně hranice hodnoty BMI indexu, kdy ještě nemluvíme o nadváze a je tedy naše hmotnost v normě. Vše nad tuto hranici se považuje za nadváhu. BMI nad 30 znamená první stupeň obezity. V našem případě jsme měli v BMI nad 25 celkem 2 osoby a to M3 a Ž5. U těchto dvou můžeme pozorovat největší úbytek na tělesné hmotnosti vlivem NW tréninku. Kdybychom měli tuto změnu u M3 a Ž5 vyčíslit, pak bychom se dostali na 6,4 respektive 5,6 kg úbytku na tělesné hmotnosti. Tato změna se pozitivně promítla do BMI indexu a zapříčinila, že se jejich BMI indexy snížily. U M3 byla tato změna o 3,15 a u Ž5 o 1,99. Tyto změny jsou velice významné z hlediska zdraví pro tělo a jsou jednoznačně pozitivní.

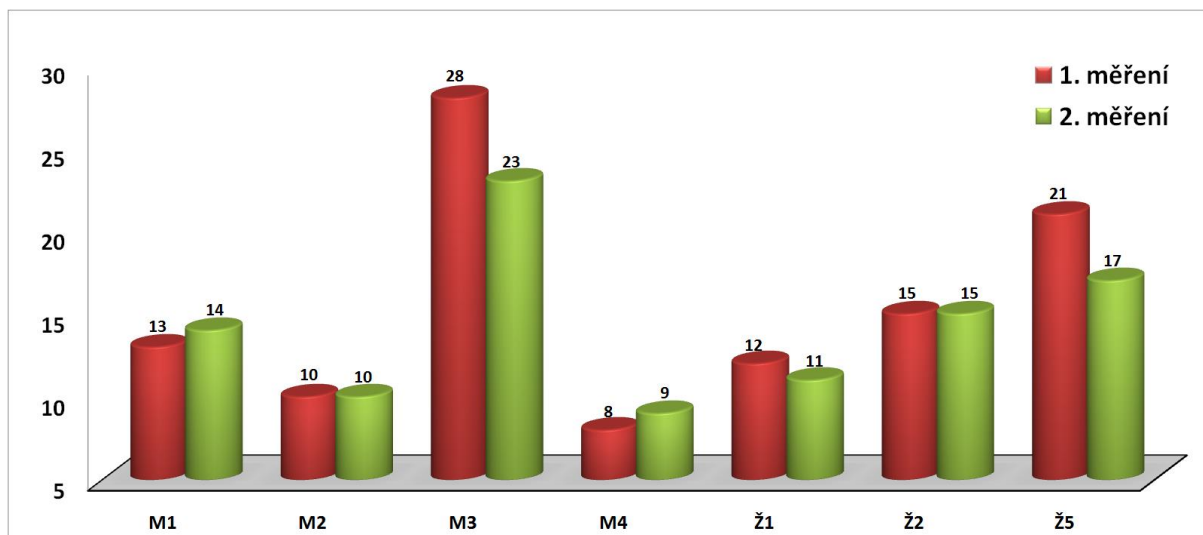
U Ž1, která měla v prvním měření BMI index mírně nad 16, což se někdy považuje za hranici podvýživy, došlo k dalšímu snížení BMI indexu na hranici pod 16 a to není z hlediska zdraví pro tělo ideální.

Jako poslední by autor rád poukázal na změnu M1, která není příliš značná, ale stalo se, že se dostal nad úroveň BMI indexu 25, což je považováno za mírnou nadváhu. Jak je v úvodu

této kapitoly řečeno, tato změna nemusí být nutně negativní. Při úrovni jeho W170, zjistíme, že je to vysoce nadprůměrně zdatný jedinec. Mohla zde proběhnout změna, s kterou počítal a která byla chtěná, například nabrání určité svalové hmoty k získání vhodnějšího somatotypu ke sportu, který momentálně vykonává apod. K tomu, abychom mohly tyto změny s přesností posoudit, museli bychom exaktně určit podíl jeho aktivní a pasivní složky jeho těla a změn jim odpovídajících.

Změny u ostatních účastníků nebyly významné, BMI indexy se příliš nezměnily a pohybovaly se v normě. Průměrně se BMI index sledovaných snížil o 0,54, což může být u některých pozitivní, ale zároveň u některých negativní, jak jsme si již výše vysvětlili.

V poslední části zaměřené na výsledky je obrázek znázorňující reakce na změny tělesného tuku experimentální skupiny. Hodnoty tělesného tuku jsou měřeny na začátku a na konci desetitýdenního období tréninku NW. Měření se účastnilo 7 osob. Výsledky můžeme vidět níže.



Obrázek 13. Experimentální skupina - změna zastoupení tělesného tuku

Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: Změna procentuálního zastoupení tělesného tuku u experimentální skupiny [%].

Z obrázku je zřejmé, že většina testovaných se úspěšně zbavila několika procent tuku. Došlo k snížení průměrné hodnoty tělesného tuku celé skupiny o 1,1 %. Dvěma testovaným zůstalo procento tělesného tuku stejné, dvěma se nezměnilo a třem se podařilo zbavit se tělesného tuku.

Autor považuje 2 změny v procentuálním zastoupení tuku v těle za významné. Tyto podstatné změny můžeme vyzorovat u Ž5 a M1, kterým se podařilo zbavit se, čtyřech respektive pěti procent tělesného tuku, což je pozoruhodné. Jelikož pozorujeme velké změny v úbytku tělesného tuku pouze u těchto dvou. Je potřeba tyto změny analyzovat.

Tito dva sledovaní měli na začátku NW tréninku nejhorší jak výsledky testu W170, tak také hodnoty BMI indexu. Díky těmto výchozím hodnotám autor předpokládal nejvýznamnější změny. V rámci výsledků procentuálního zastoupení tělesného tuku tu máme potvrzení této domněnky.

Autor bakalářské práce se tedy domnívá, že nelze hypotézu 2 hodnotit jako pravdivou. Podle něho jeho NW tréninkový plán jednoznačně neprokázal, že by se změny udály v rámci

tělesného složení vyjádřené výrazně nižším procentem tělesného tuku. Obecně řečeno je tedy tato hypotéza nepravdivá. Na druhou stranu zde můžeme vypočítat unikátní změny, které podle všeho proběhly u jedinců s vyšším BMI indexem. Tyto změny byly významné a podstatné pro tyto jedince a naznačily nám, že kdybychom měli sourodou skupinu více osob, které by měli BMI indexy 25 a vyšší a zároveň by měla tato skupina vysoké procento tělesného tuku, pak bychom mohli očekávat výraznější změny. Jelikož však máme pouze dva testované, kteří jsou součástí ne příliš sourodé skupiny, pak nemůžeme s jistotou nic tvrdit, poněvadž nám ostatní výsledky tento předpoklad nepotvrzují.

Pokusme se celkově analyzovat zjištěné výsledky. Nesporně je zde na základě výsledků možné vypočítat tendenci toho, že naordinovaný NW trénink značně ovlivnil pozitivně především jedince, kteří měli nižší úroveň tělesné zdatnosti a zároveň vyšší BMI index a to v hodnotách nadváhy nebo blížící se obezitě. Pak byly totiž jejich výsledky podstatou významné a velkou měrou ovlivnily celkovou tělesnou zdatnost jedinců.

5 ZÁVĚR

Cílem práce bylo analyzovat vliv Nordic Walking, na tělesnou zdatnost běžné populace. Autor stanovil desetitýdenní Nordic Walking trénink, jehož prostřednictvím se snažil zjistit, zda se tento trénink nějakým způsobem promítne do tělesné zdatnosti jedinců. Autor práce se v teoretické části zabýval širšími vlivy Nordic Walking jako pohybové aktivity na člověka.

Na základě teoretických poznatků stanovil dvě hypotézy. První z nich byla zaměřena na aerobní zdatnost a autor v ní zkoumal, zda je možné, aby se zlepšila aerobní zdatnost jedinců vykonávající stanovený trénink. V druhé hypotéze se zaměřil na to, jestli je možné, aby se jeho trénink promítl do složení těla procentuálním úbytkem tělesného tuku.

Autor dospěl k závěru, že vlivem jím stanoveným desetitýdenním tréninkem Nordic Walking opravdu může dojít ke zlepšení aerobní zdatnosti. U experimentální skupiny s desetitýdenním programem tréninku, kdy každý týden jedinci absolvovali 4 tréninky, se zlepšily výsledky Leger testu a tudíž i aerobní předpoklady Vo_2 max. Co se týče testu W170, tak byly výsledky ne tak jednoznačné, ale velice významné především u jedinců s hluboce podprůměrnou počáteční hodnotou tohoto testu, jejichž hodnoty se výrazně zvýšily.

Druhá hypotéza, která předpokládala úbytek procentuálního zastoupení tuku v těle, se nepotvrdila stoprocentně. Opět zde byly rozdílné výsledky v úbytku respektive příbytku tělesného tuku u sledovaných. Autor si všiml velice zajímavé tendence, kde se výrazně pozitivně změnilo množství tělesného tuku u jedinců, kteří měli jejich počáteční BMI index v hodnotách nadváhy. Zde stanovený Nordic Walking trénink velkou měrou přispěl k úbytku tělesného tuku.

Jak je výše zmíněno, nejzajímavější výsledky se objevily u jedinců, kteří měli buď nižší počáteční hodnoty W170, nebo u lidí s nadváhou, což nás nutí se zamyslet. Zdá se, že Nordic Walking jako pohybová aktivita má velký vliv na právě tyto jedince. Potvrzuje se, že je Nordic Walking skvělou pohybovou aktivitou aerobního charakteru, která s sebou vedle tohoto benefitu nese řadu dalších, které jsou popsány v teoretické části.

Výsledky této práce mohou poskytnout alespoň dílčí výpověď o charakteru Nordic Walking. Mohou posloužit jako ukazatel vlivů NW na jedince a zároveň mohou sloužit jako motivace k vykonávání této jedinečné pohybové aktivity. Dále by rád autor použil tyto výsledky

do další práce, kde by se mohl zaměřit na stejnorodější skupinu lidí. Tato skupina by se mohla skládat právě například z těch s BMI indexem nad 25 nebo z lidí, kteří mají nízkou celkovou tělesnou zdatnost.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Childhood Obesity is a Serious Concern in New York City. NYC Vital Signs. 2009, Volume 8, No. 1. [online]. [cit. 11. 11. 2013]. Dostupné z:

<http://www.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/survey/survey-2009fitnessgram.pdf>

BLOOM, W. *Endorfinový efekt: [jak požádat náš organismus o více hormonu štěstí]*. Praha: Alternativa, 2011, ISBN 978-80-86936-26-0.

GRIM, M. *Základy anatomie*. Praha: Galén, 2001, ISBN 80-726-2111-4.

HEYWARD, V. *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2006. ISBN 978-073-6057-325.

KALMAN, M, et al. *Národní zpráva o zdraví a životním stylu dětí a školáků*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2986-1.

KASA, J. *Antropomotorika: Materiály na semináře*. Bratislava: Univerzita Komenského, Fak. telesnej výchovy a športu, 1992, Vysokoškolské skriptá. ISBN 80-223-0395-X.

KOLÁČKOVÁ, M., 2012. *Hodnocení malnutrice metodou bioelektrické impedanční analýzy*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta.

KOVAŘOVIC, K., et al. *Severské fitness: nordic walking : dynamická sportovní chůze s hůlkami*. Praha: Olympia, 2011. ISBN 978-807-3761-899.

NOTTINGHAM, S. a JURASIN, A. *Nordic walking pro vaši kondici: [vaše cesta ke štíhlé, pevné postavě a skvělé kondici]*. Praha: Talpress, 2011, ISBN 978-807-1974-130.

MOMMERT-JAUCH, P. a JURASIN, A. *Nordic walking pro zdraví: pomáhá při bolestech zad, artróze, osteoporóze, vysokém krevním tlaku, nadváze, cévních problémech a dalších obtížích*. Praha: Plot, 2009, ISBN 978-80-86523-98-9.

PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1973.

REUTER, I., MEHNERT, S., LEONE, P., KAPS, M., OECHSNER, M. a ENGELHARDT, M. *Effects of a Flexibility and Relaxation Programme, Walking, and Nordic Walking on Parkinson's Disease*. Journal of Aging Research. 2011, vol. 2011, DOI: 10.4061/2011/232473. [online]. [cit. 11. 11. 2013]. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/jar/2011/232473/>

SCHMIDT, M. *Nordic fitness: Severské sporty pro léto i zimu*. Praha: Jan Vašut, 2010. ISBN 978-80-7236-724-5.

Sportvital: Vše co potřebujete vědět o zdraví a sportu. [online]. [cit. 2013-11-11]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/sport/testy/fitness-testy/vytrvalost/beep-test/>

SUCHOMEL, A. *Pohybová aktivita a zdraví*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2007, ISBN 978-80-7372-286-9.

SUCHOMEL, A. *Tělesně nezdatné děti školního věku*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. ISBN 80-7372-140-6.

SVENSSON, M. a JURASIN, A. *Nordic walking: pomáhá při bolestech zad, artróze, osteoporóze, vysokém krevním tlaku, nadváze, cévních problémech a dalších obtížích*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2009, ISBN 978-0-7360-7739-2.

ŠIFTA, P., 2012. Přednáška z anatomie. Liberec 18. 10.

ŠKOPEK, M. *Nordic walking*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3242-8.

Změny v pohybovém systému po nordic walking. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2011, č. 2.